

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วยการออกแบบเกี่ยวกับกิจกรรมหรือขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยที่จะนำไปสู่กระบวนการที่จะทำให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ตามที่ต้องการตรงตามคำถามการวิจัย และวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผู้วิจัยได้แบ่งออก ดังนี้

- 3.1 รูปแบบการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
- 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
- 3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยใช้เทคนิคการวิจัยแบบระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Tashakkori, A., and Teddlie, C.,1998) เป็นกระบวนการที่เน้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการผสมผสาน การวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ (Creswell, J., and Clark, P.V., 2007) ในส่วนของการวิจัยเชิงคุณภาพจะใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบเชิงลึกโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง และสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณจะใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้น ผู้วิจัยจึงจะนำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และผลการวิเคราะห์ที่ได้จากข้อมูลเชิงประจักษ์ มาทำการแปลผลว่ามีความสอดคล้อง และสนับสนุนกันหรือไม่ หรือมีประเด็นใดที่มีความขัดแย้งหรือแตกต่างกัน

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเชิงคุณภาพ

การเก็บข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ ดำเนินการใน 2 ลักษณะ คือ

ตอนที่ 1 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการด้านการขนส่งและคลังสินค้า จำนวน 8 ท่าน แบ่งตามรูปแบบและสัดส่วนการบริการทางด้านการขนส่งและการคลังสินค้า แบ่งดังต่อไปนี้

- ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนระหว่างประเทศ
- ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าทางถนนในประเทศ
- ผู้ประกอบการรับจ้างขนส่งและกระจายสินค้า
- ตัวแทนออกของและพิธีการทางศุลกากร
- การให้บริการเพื่อเพิ่มมูลค่า
- ตัวแทนการจัดการสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ
- ผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า
- ผู้ให้บริการคำปรึกษาด้านขนส่งและโลจิสติกส์

ตอนที่ 2 การสัมภาษณ์บุคคลผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Informal Interview) คือ ผู้บริหารด้านการขนส่งและคลังสินค้า หรือผู้เชี่ยวชาญด้านการขนส่งและคลังสินค้า จำนวน 5 ท่าน

2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างเชิงปริมาณ

ผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้าในเขตภาคตะวันออก จากสถิติการจดทะเบียนนิติบุคคล ปี พ.ศ. 2561 (แสดงตัวอย่างในตารางที่ 3.1) ซึ่งจำนวนรายธุรกิจมีทั้งสิ้น 73,045 ด้วยงบลงทุน 1,959,487.10 ล้านบาท เมื่อแยกตามรายจังหวัด ประกอบด้วย

- 1) จังหวัดจันทบุรี จำนวน 2,387 ราย ด้วยงบลงทุน 21,954.26 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 1.12
- 2) จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 4,885 ราย ด้วยงบลงทุน 155,729.60 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 7.95
- 3) จังหวัดชลบุรี จำนวน 46,987 ราย ด้วยงบลงทุน 1,049,843.55 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 53.58
- 4) จังหวัดตราด จำนวน 1,193 ราย ด้วยงบลงทุน 5,657.71 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.29
- 5) จังหวัดนครนายก จำนวน 978 ราย ด้วยงบลงทุน 15,187.57 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.78
- 6) จังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 2,865 ราย ด้วยงบลงทุน 129,023.75 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 6.58
- 7) จังหวัดระยอง จำนวน 12,107 ราย ด้วยงบลงทุน 572,519.42 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 29.22
- 8) จังหวัดสระแก้ว จำนวน 1,643 ราย ด้วยงบลงทุน 9,571.24 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 0.49

ตารางที่ 3.1 สถิติการจดทะเบียนนิติบุคคลของผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2561

ที่ตั้ง	จัดตั้งใหม่		เลิก		เพิ่มทุน		คงอยู่	
	ราย	ล้านบาท	ราย	ล้านบาท	ราย	ล้านบาท	ราย	ล้านบาท
ตะวันออกเฉียงเหนือ	759	1,340.85	122	174.90	151	3,160.80	73,045	1,959,487.10
จันทบุรี	22	35.51	-	-	6	44.00	2,387	21,954.26
ฉะเชิงเทรา	41	68.23	5	5.00	5	8.00	4,885	155,729.60
ชลบุรี	504	981.51	88	132.30	106	2,495.92	46,987	1,049,843.55
ตราด	15	19.70	2	3.30	4	11.20	1,193	5,657.71
นครนายก	13	21.50	-	-	2	17.00	978	15,187.57
ปราจีนบุรี	39	48.60	7	6.50	4	18.50	2,865	129,023.75
ระยอง	114	151.80	19	26.80	23	556.18	12,107	572,519.42
สระแก้ว	11	14.00	1	1.00	1	10.00	1,643	9,571.24

ที่มา: กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ (2561)

จากตารางที่ 3.1 ผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้าในจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2561 มีข้อมูลจำนวนทั้งสิ้น 46,987 ราย ด้วยงบลงทุน 1,049,843.55 ล้านบาท ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 53.58 มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ ดังนั้น งานวิจัยนี้ จึงสนใจศึกษาและเก็บข้อมูลปัจจัยสัมฤทธิ์ผลต่อการขนส่งและการคลังสินค้าเพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มคุณค่าในพื้นที่จังหวัดชลบุรี

3) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample size)

ในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ธุรกิจเฉพาะที่มีทั้งการให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ซึ่งตั้งอยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

3.1 การวิจัยเชิงคุณภาพ กำหนดให้ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ได้แก่ ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการด้านการขนส่งและคลังสินค้า จำนวน 8 ท่าน แบ่งตามรูปแบบสัดส่วนการบริการทางด้านการขนส่งและการคลังสินค้า ตามจำนวนประชากรที่ระบุไว้ข้างต้น

3.2 การวิจัยเชิงปริมาณ กำหนดให้กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า เขตจังหวัดชลบุรี สำหรับขนาดกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหาในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยเก็บข้อมูลจาก ผู้บริหาร หัวหน้างาน หรือ

ผู้ปฏิบัติงาน 1 คน ซึ่งมีหลายวิธีที่ใช้พิจารณาในการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง มีรายละเอียด ดังนี้

วิธีที่ 1 กรณีทราบจำนวนที่แท้จริงของประชากร ในการกำหนดขนาดตัวอย่าง จะใช้สูตรการคำนวณของยามานะ (Yamane, 1967, อ้างถึงใน สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์, 2550, หน้า 155-156) โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สูตร } n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

โดยที่ n คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

N คือ ขนาดประชากรที่ใช้ในการวิจัย แทนด้วยจำนวนธุรกิจ ผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี มีจำนวนทั้งสิ้น 46,987 ราย (ตามตารางที่ 3.1)

e คือ ค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยยอมรับได้ แทนค่าในสูตรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ 0.5)

ดังนั้น จะได้ค่าระดับความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่างในทางสถิติจะเท่ากับ 0.05 ($e = 0.05$) จะได้

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1 + N(e)^2} \\ &= \frac{46987}{1 + 46987(0.05)^2} \\ &= 396.6 \sim 400 \end{aligned}$$

จากการแทนค่าจากสูตรที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 ตัวอย่าง

วิธีที่ 2 กรณีวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคนิคสถิติโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling) จากกรอบแนวคิดในการวิจัยมีตัวแปรแฝง (Latent Variables) จำนวน 7 ตัวแปร และมีตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variables) จำนวน 25 ตัวแปร เนื่องด้วยนักสถิติแนะนำว่าในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างควรมีขนาดตั้งแต่ 15 ถึง 20 เท่าของจำนวนตัวแปรสังเกตได้ (Hair, J.F., Anderson, R.E., Tatham, R.L. and Black, W.C. (2006) จึงจะถือว่าเป็นขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ตัวแปรพหุ ดังนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมและเพียงพอ ควรมีจำนวนตั้งแต่ $15 \times 25 = 375$ ถึง $20 \times 25 = 500$ โดยผู้วิจัยเลือกใช้การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามวิธีที่ 1 ที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 400 ตัวอย่าง เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สามารถใช้เป็นค่าสถิติ ที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทบทวนวรรณกรรม เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยได้เริ่มต้นด้วยการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีผู้ศึกษาไว้แล้วทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ได้มองเห็นประเด็นปัญหาและช่องว่างการวิจัย ข้อจำกัดงานวิจัยในอดีต และได้ทราบถึงข้อเสนอแนะในการวิจัยในอนาคตของนักวิจัย เมื่อได้ทราบว่าประเด็นใดมีการตรวจสอบแล้ว และประเด็นใด ยังไม่ได้มีการตรวจสอบ ทำให้ผู้วิจัยได้รับความรู้พื้นฐานในการวิจัย และนำมาพัฒนากรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมายของการวิจัย ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาปัจจัยสินค้าที่ส่งผลกระทบต่อขนส่งและการคลังสินค้าเพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มคุณค่าที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจ ผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี โดยการนำปัจจัยและองค์ประกอบมาสร้างปัจจัยสินค้าเพื่อลดความสูญเปล่าและเพิ่มคุณค่า ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา โดยได้นำประเด็นปัญหาที่กำหนดเป็นคำถามเชิงบริหาร วัตถุประสงค์การวิจัย คำถามการวิจัย ขอบเขตการวิจัย และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับทั้งในเชิงวิชาการ

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย จากการทบทวนวรรณกรรมในขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อหาโครงสร้างขององค์ประกอบ ปัจจัยและตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยสำหรับหลักการในการสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โครงสร้างขององค์ประกอบ และการกำหนดสมมติฐานการวิจัย (ดังแสดงรายละเอียดไว้ในบทที่ 1)

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย เป็นขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำคัญให้มีความครบถ้วนและสมบูรณ์ โดยเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์

(1) การพัฒนาแบบสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ ผู้วิจัยได้แปลผลการสัมภาษณ์ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้บริหารของผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการด้านการขนส่งและคลังสินค้า

(2) การพัฒนาแบบสอบถามการวิจัย (Questionnaire) เพื่อเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้คำนวณไว้

ขั้นตอนที่ 5 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย เป็นการประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยด้วยการทดสอบคุณภาพเพื่อหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยผู้วิจัยได้นำร่างแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบและการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ มาทำการตรวจสอบหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามรายข้อกับวัตถุประสงค์การวิจัย ดังรายชื่อต่อไปนี้

(1) ดร.ชิปป์ชัย โสติดิวรรณ	สำนักวิจัยวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
(2) ดร.อำนวยการ แก้วใส	อดีตผู้บริหารบริษัทผลิตชิ้นส่วนยานยนต์
(3) ดร.สุรัตน์ จันทองปาน	ผู้จัดการอาวุโสการจัดการขนส่งสินค้าผ่านแดน
(4) คุณสุวัฒน์ นวลขาว	อดีตนายกสมาคมไทยโลจิสติกส์ จำกัด
(5) คุณประมณฑ์ บุญสมบัติ	ผู้จัดการคลังสินค้า

จากนั้นผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือการวิจัยที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและมีคำชี้แนะ มาทำการทำการแก้ไขตามคำชี้แนะ และทำการประเมินความสอดคล้องด้วยการหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยมีเกณฑ์พิจารณาว่าค่า IOC ควรจะต้องมีค่ามากกว่า หรือเท่ากับ 0.50 ($IOC \geq 0.50$) ซึ่งเป็นค่าความเที่ยงตรงที่ผู้วิจัยสามารถนำแบบสอบถามไปใช้ได้ ผู้วิจัยจึงได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างคือ ธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 30 ราย เพื่อตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่นของข้อคำถามเป็นรายข้อคำถาม โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Cronbach Alpha Coefficient, α) โดยเกณฑ์ค่า Cronbach Alpha (α) ต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.70 ($\alpha = 0.70$) ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นที่สามารถนำแบบสอบถามไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงได้

ขั้นตอนที่ 6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงและความน่าเชื่อถือแล้ว ส่งไปยังกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย ที่อยู่ในธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี โดยมีหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตอบ แบบสอบถาม จากนั้น เมื่อได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้นำมาลงรหัสให้ กับตัวแปร และทำการบันทึกข้อมูลลงโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 21 และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป LISREL Version 8.52 โดยใช้เทคนิคสถิติโมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) นอกจากนั้น

ขั้นตอนที่ 7 การสรุปผลและการอภิปรายผลการวิจัย เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยสรุป และอธิบายเนื้อหาสาระสำคัญให้มีความครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์การวิจัย คำถามการวิจัย และสมมติฐานการวิจัยที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ตามหลักการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยได้สรุปและอภิปราย ผลความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรการจัดการคุณภาพ (QTM) กระบวนการไหล (FLP) การจัดการ (MNG) การขนส่งสินค้า (TSP) การคลังสินค้า (WHU) การลดความสูญเปล่า (WAS) และการเพิ่มคุณค่า (ADV) ว่ามีประเด็นสำคัญในประเด็นอะไร และปัจจัยใดมีอิทธิพลหรือมีความสำคัญมากน้อยอย่างไร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับการกำหนดปัจจัยสินค้าที่ส่งผลกระทบต่อธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้าเพื่อใช้ลดความสูญเปล่าและเพิ่มคุณค่าของ

ธุรกิจ ซึ่งผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้และผลการวิเคราะห์ข้อมูล (จากขั้นตอนที่ 6) มาเขียนเป็นรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อตีพิมพ์เผยแพร่และนำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ

ขั้นตอนที่ 8 การนำเสนอผลการวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ที่ได้จากขั้นตอนที่ 7) ต่อคณะกรรมการสอบ ตามที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัยที่มีเหตุผลประกอบตามหลักการ

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงเหตุและผล และเพื่อสร้างตัวแบบในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ โดยคำถามตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

การปฏิบัติระบบสินค้า	คำถามด้านการขนส่งและคลังสินค้า
1. การมีส่วนร่วมของลูกค้า	บริษัทมีการดำเนินการตามระบบของหน่วยงานการบริหารงานขนส่งและคลังสินค้า
2. การสื่อสารกับลูกค้า	บริษัทมีการสื่อสารข้อมูลกับลูกค้า การช่วยเหลือ และกิจกรรมต่าง ๆ
3. ผู้ให้บริการเบิกสินค้าตรงเวลา	บริษัทกำหนดให้เบิกสินค้าตรงเวลา
4. การพัฒนาผู้ขาย	มีการดำเนินการตามระบบของหน่วยงานขนส่งและคลังสินค้า
5. ระบบคลัง	มีการดำเนินการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการรับ-จ่ายสินค้า
6. การไหลของกระบวนการ	คลังสินค้านี้มีลักษณะงานเป็นขั้นตอนต่อเนื่องกัน
7. การควบคุมกระบวนการ	มีการดำเนินการตามแผนควบคุม
8. พนักงานมีส่วนร่วม	มีนโยบายและ การทำงานให้ พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม
9. การบำรุงรักษา	มีการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
10. ระบบที่รับรอง	ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ

2. เครื่องมือวิจัยเชิงปริมาณ ผู้วิจัยใช้แบบสอบถาม (ตามภาคผนวก ก) กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยในกระบวนการพัฒนาแบบสอบถาม จากการทบทวนวรรณกรรม ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และประเด็นสำคัญขององค์การธุรกิจศูนย์วิจัย หรือหน่วยงานเกี่ยวข้องที่ได้รวบรวมประเด็นคำถามไว้ในงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำมาบูรณาการและกำหนดเป็นประเด็นคำถามที่เหมาะสมในทุกข้อคำถามการวิจัย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องเชิงเนื้อหา วัตถุประสงค์การวิจัย และให้ครอบคลุมทุกองค์ประกอบของกรอบแนวคิดในการวิจัย ซึ่งแบบสอบถามชุดนี้ส่วนหนึ่งผู้วิจัยได้ทำการแปลประเด็นคำถามจากบทความแบบสอบถามและงานวิจัยต่างประเทศให้เป็นภาษาไทย และอีกส่วนหนึ่งผู้วิจัยปรับปรุงหรือตัดแปลงข้อความจากประเด็นข้อคำถามจากบทความแบบสอบถามและงานวิจัยภายในประเทศและได้ปรับปรุงพัฒนาให้เป็นประเด็นคำถามของผู้วิจัย เพื่อให้มีความเหมาะสมกับบริบทของของธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี โดยได้พัฒนาตัวอย่างของแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย 1) ชื่อบริษัท 2) ระบุสัญชาติและสัดส่วนการถือหุ้นของบริษัท 3) เงินทุนจดทะเบียน 4) จำนวนพนักงานทั้งหมด 5) จำนวนคลังสินค้าทั้งหมด และ 6) จำนวนยานพาหนะทั้งหมด ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสำรวจรายการและการเขียนกรอก ข้อมูล รวม 6 ข้อคำถาม

ส่วนที่ 2 การสอบถามถึงปัจจัยของดิน ประกอบด้วย 1. การจัดการคุณภาพ (QTM) (การควบคุมคุณภาพ การประกันคุณภาพ และการบริหารคุณภาพ) 2. กระบวนการไหล (FLP) (ระบบสารสนเทศ และการรับ-จ่ายสินค้า) 3. การจัดการ (MNG) (งานที่เป็นมาตรฐาน การควบคุมด้วยการมองเห็น การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และความรู้พื้นฐานของดิน) 4. การขนส่งสินค้า (TSP) (พาหนะในการส่งมอบสินค้า ขั้นตอนและการบริการในการส่งมอบสินค้า และมาตรฐาน/รายละเอียดในการส่งมอบสินค้า) และ 5. การคลังสินค้า (WHU) (สถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุในการจัดเก็บสินค้า ขั้นตอนและการบริการในการจัดเก็บสินค้า และมาตรฐาน/รายละเอียดในการจัดเก็บสินค้า)

ส่วนที่ 3 การสอบถามถึงการลดความสูญเปล่า (WAS) (กิจกรรมที่มากเกินไป การเก็บวัสดุคงคลัง การขนส่ง การเคลื่อนไหว กระบวนการที่มากเกินไป การรอคอย และกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า)

ส่วนที่ 4 การสอบถามถึงการเพิ่มคุณค่า (ADV) (โครงสร้างองค์การ กระบวนการ และการบริการ) และข้อเสนอแนะ ตามตารางที่ 3.3

สำหรับส่วนที่ 2 ถึงส่วนที่ 5 จะใช้การวัดตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert's Scale) โดยใช้แบบประเมินรวมค่า (Rating Scale) วัดความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ (Cooper, & Schindler, 2003) ยกตัวอย่างเช่น 5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = น้อย และ 1 = น้อยที่สุด เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยอาจจะให้ความหมายใน 5 ระดับ (ระดับที่ 1 ถึงระดับที่ 5) แตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยจะกำหนดความชัดเจนอีกครั้งในระหว่างการพัฒนาแบบสอบถาม

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างของประเด็นข้อคำถามในแบบสอบถาม

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถาม
ด้านการจัดการคุณภาพ (QTM)	
มิตินี้ 1 การควบคุมคุณภาพ	(1) ควรมีการจัดทำมาตรฐานคุณภาพในการให้บริการด้าน โลจิสติกส์ (2) ควรมีการตรวจสอบความถูกต้องเอกสารในทุกขั้นตอนในการให้บริการ (3) ควรมีการตรวจสอบสภาพสินค้าให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด จนกระทั่งส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้า
มิตินี้ 2 การประกันคุณภาพ	(1) ควรมีการกำหนดนโยบายด้านคุณภาพอย่างเป็นระบบ (2) ควรมีการรับประกันคุณภาพการให้บริการด้าน โลจิสติกส์ตามมาตรฐานที่กำหนด (3) ควรมีการประเมินผลความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการเทียบกับมาตรฐานที่กำหนด (4) ควรมีการนำเทคนิคหรือเครื่องมือด้านการจัดการคุณภาพมาใช้เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการให้บริการ
มิตินี้ 3 การบริหารคุณภาพ	(1) ควรมีการกำหนดรูปแบบการให้บริการด้าน โลจิสติกส์ที่เหมาะสม (2) ควรมีการจัดการระบบคุณภาพ โดยทุกคนภายในองค์กรมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการทำงาน (3) ควรมีต้นทุนการบริหารคุณภาพในการให้บริการด้าน โลจิสติกส์ที่เหมาะสม
ด้านกระบวนการไหล (FLP)	
มิตินี้ 1 ระบบสารสนเทศ	(1) ควรมีการกำหนดวิธีการสื่อสารสำหรับกระบวนการรับ-จ่ายสินค้าที่เป็นระบบ (2) ควรมีการจัดทำระบบสารสนเทศมาใช้ในการจัดกระบวนการไหล (3) ควรมีการจัดทำระบบการติดตามและประเมินผลการให้บริการด้าน โลจิสติกส์อย่างต่อเนื่อง
มิตินี้ 2 การรับ-จ่ายสินค้า	(1) ควรมีการจัดทำมาตรฐานการรับ-จ่ายสินค้าสำหรับการให้บริการด้าน โลจิสติกส์ (2) ควรมีการจัดทำแผนเพื่อรองรับปริมาณการรับ-จ่ายสินค้าที่มีความไม่แน่นอน (3) ควรมีการบริหารต้นทุนในการดำเนินงานการรับ-จ่ายสินค้าตามสภาวะการณ์ที่เปลี่ยนไป

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถาม
ด้านการจัดการ (MNG)	
มิติที่ 1 งานที่เป็นมาตรฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับการให้บริการด้านโลจิสติกส์ 2) ควรมีระบบการฝึกอบรมมาตรฐานการให้บริการให้กับทุกส่วนงานที่เกี่ยวข้อง 3) ควรมีการนำผลประเมินการให้บริการเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้อย่างต่อเนื่อง 4) ควรมีการปรับปรุงมาตรฐานการให้บริการให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป 5) ควรมีการนำระบบอัตโนมัติมาใช้งานเพื่อพัฒนาการให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่ปรับเปลี่ยนไป
มิติที่ 2 การควบคุมด้วยการมองเห็น	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีการนำเทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็นมาประยุกต์เพื่อใช้ควบคุมกระบวนการทำงาน 2) ควรมีการใช้ป้ายหรือสัญลักษณ์เพื่อใช้สื่อสารให้พนักงานเข้าใจขั้นตอนการทำงานให้ง่ายและชัดเจน
มิติที่ 3 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีการพัฒนารูปแบบการให้บริการอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับความต้องการที่ลูกค้ามาใช้บริการ 2) ควรมีการนำเทคนิคด้านการจัดการมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานอย่างต่อเนื่อง 3) ควรมีการจัดกิจกรรมการปรับปรุงงาน เพื่อเพิ่มผลิตภาพในการให้บริการด้านโลจิสติกส์
มิติที่ 4 ความรู้พื้นฐานของสินค้า	<ol style="list-style-type: none"> 1) ควรมีการอบรมให้ความรู้พื้นฐานของสินค้ากับพนักงานทั้งหมด เพื่อสร้างแนวคิดแบบสินค้า เพื่อเป็นการสร้างคุณค่าโดยกำจัดความสูญเปล่า 2) ควรมีการนำเทคนิคสินค้ามาวิเคราะห์ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงาน 3) ควรมีการนำแนวคิดสินค้ามาประยุกต์ใช้เพื่อลดต้นทุนในการให้บริการด้านโลจิสติกส์

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อความในแบบสอบถาม
ด้านการขนส่งสินค้า (TSP)	
มิตินี้ 1 พาหนะ ในการส่งมอบ สินค้า	1) ควรเตรียมความพร้อมของพาหนะให้เหมาะสมสำหรับการส่งมอบ สินค้า 2) ควรจัดทำแผนบริหารการขนส่งเพื่อรองรับในการส่งมอบสินค้า 3) ควรมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการจัดการด้าน การขนส่ง 4) ควรมีระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันสำหรับยานพาหนะที่ดำเนินการ ตามมาตรฐานที่กำหนด
มิตินี้ 2 ขั้นตอนและ การบริการในการส่ง มอบสินค้า	1) ความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อใช้บริการส่งมอบสินค้า/ผู้สินค้า 2) ความสะดวกรวดเร็วในขั้นตอนการให้บริการส่งมอบสินค้า/ผู้สินค้า 3) ความถูกต้องและความมีประสิทธิภาพในการให้บริการส่งมอบ สินค้า/ผู้สินค้า 4) ค่าใช้จ่ายในการให้บริการส่งมอบสินค้า/ผู้สินค้า ที่ตรงตามข้อตกลง ที่ระบุไว้
มิตินี้ 3 มาตรฐาน/ รายละเอียดในการส่ง มอบสินค้า	1) การกำหนดมาตรฐานและเป้าหมายที่ชัดเจนในการส่งมอบสินค้า 2) การบริหารงานที่เป็นไปตามมาตรฐานในการส่งมอบสินค้า 3) การนำผลการประเมินมาใช้ในการกำหนดแผนพัฒนาในการส่ง มอบสินค้า 4) การกำหนดหลักเกณฑ์และกฎระเบียบในการส่งมอบสินค้าที่ ภายนอก สามารถตรวจสอบได้
ด้านการคลังสินค้า	
(WHU) มิตินี้ 1 สถานที่และ เครื่องมืออุปกรณ์ ขนถ่ายวัสดุในการ จัดเก็บสินค้า	1) ความพร้อมของสถานที่ในการจัดเก็บสินค้า 2) ควรมีระบบการบริหารจัดการในการดูแลรักษาสินค้า 3) ความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุสำหรับการ จัดเก็บสินค้า 4) ควรมีระบบการบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ขนถ่ายวัสดุที่ใช้ สำหรับการจัดเก็บสินค้า 5) ความพร้อมของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการหีบห่อระหว่างการจัดเก็บ สินค้า

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อความในแบบสอบถาม
ด้านการคลังสินค้า (WHU)	
มิติที่ 2 ขั้นตอนและ การบริการในการ จัดเก็บสินค้า	<ol style="list-style-type: none"> 1) ความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อเพื่อขอใช้บริการจัดเก็บสินค้า 2) ความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการจัดเก็บสินค้า 3) ความถูกต้องของสินค้าและเอกสารในการให้บริการจัดเก็บสินค้า 4) ความถูกต้องและความมีประสิทธิภาพในการเบิกจ่ายสินค้า 5) ค่าใช้จ่ายในการให้บริการจัดเก็บสินค้าที่ตรงตามข้อตกลงที่ระบุไว้
มิติที่ 3 มาตรฐาน/ รายละเอียดในการ จัดเก็บสินค้า	<ol style="list-style-type: none"> 1) การกำหนดมาตรฐานและเป้าหมายที่ชัดเจนในการจัดเก็บสินค้า 2) การบริหารงานที่เป็นไปตามมาตรฐานในการจัดเก็บสินค้า 3) การนำผลประเมินการปฏิบัติงานมาใช้กำหนดแผนพัฒนาในการจัดเก็บสินค้า 4) การกำหนดหลักเกณฑ์และกฎระเบียบในการจัดเก็บสินค้าที่ ภายนอกสามารถตรวจสอบได้
ด้านการลดความสูญเปล่า (WAS)	
มิติที่ 1 ความสูญ เปล่าจากกิจกรรม ที่มากเกินไป	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีกิจกรรมในการให้บริการที่มากเกินไป 2) ท่านมีความสูญเปล่าจากกิจกรรมที่มีความซ้ำซ้อนในการให้บริการ มากเกินไป 3) ท่านมีต้นทุนและค่าใช้จ่ายแต่ละกิจกรรมที่ให้บริการมากเกินไป
มิติที่ 2 ความสูญ เปล่าจากการเก็บ วัสดุคงคลัง	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีปริมาณวัสดุคงคลังมากเกินไปจนจำเป็นสำหรับการเบิกใช้งาน 2) ท่านมีวัสดุคงคลังที่เสียหายเนื่องจากการจัดเก็บที่ไม่เหมาะสมมาก เกินไป 3) ท่านมีความสูญเปล่าจากการใช้พื้นที่จัดเก็บวัสดุคงคลังมากเกินไป
มิติที่ 3 ความสูญ เปล่าจากการขนส่ง	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีความสูญเปล่าด้านเวลาและระยะทางในการขนส่งที่มากเกินไป 2) ท่านมีความผิดพลาดจากการขนถ่ายสินค้าจากการขนส่งมากเกินไป 3) ท่านไม่มีการควบคุมต้นทุนและค่าใช้จ่ายด้านการขนส่งอย่าง เหมาะสม
มิติที่ 4 ความสูญ เปล่าจากการ เคลื่อนไหว	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการขนถ่ายสินค้าที่ไม่เหมาะสม 2) ท่านมีการจัดการด้านสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม 3) ท่านมีความสูญเปล่าการปฏิบัติงานที่ไม่เป็นไปตามขั้นตอน ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถาม
ด้านการลดความสูญเปล่า (WAS)	
มิติที่ 5 ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่มากเกินไป	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านใช้เวลาในการให้บริการในแต่ละกระบวนการที่มากเกินไป 2) ท่านมีกระบวนการในการให้บริการที่มีความซับซ้อนมากเกินไป 3) ท่านมีความผิดพลาดจากความไม่เข้าใจของพนักงานในระหว่างการทำงานมากเกินไป
มิติที่ 6 ความสูญเปล่าจากรอคอย	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีการรอคอยสินค้าที่เข้ามาไม่ตรงตามแผนงานที่กำหนดที่มากเกินไป 2) ท่านมีความล่าช้าจากการขนถ่ายสินค้าในกระบวนการทำงานที่มากเกินไป 3) ท่านมีปริมาณงานสะสมที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการมากเกินไป
มิติที่ 7 ความสูญเปล่าจากกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีขั้นตอนในการปฏิบัติงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่ามากเกินไป 2) ท่านมีวิธีการปฏิบัติงานที่ไม่สอดคล้องกับการให้บริการด้านโลจิสติกส์มากเกินไป 3) ท่านเสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการแก้ปัญหาที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า
ด้านการเพิ่มคุณค่า (ADV)	
มิติที่ 1 โครงสร้างองค์กร	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีการพัฒนาระบบการติดต่อสื่อสารและอำนาจบังคับบัญชาที่เชื่อมต่อกันและกลุ่มคนเข้าด้วยกัน 2) ท่านมีการจัดทำแผนงานด้านโลจิสติกส์ที่ชัดเจนครอบคลุมทุกส่วนของการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ 3) ท่านมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างองค์กรให้เหมาะสมกับการให้บริการด้านโลจิสติกส์
มิติที่ 2 กระบวนการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีการวิเคราะห์การทำงานของแต่ละกิจกรรม เพื่อออกแบบกระบวนการทำงานให้เหมาะสม 2) ท่านจัดการการทำงานในแต่ละกระบวนการให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด 3) ท่านจัดทำระบบการควบคุมและการประเมินผล ในแต่ละกระบวนการทำงาน 4) ท่านปรับปรุงกระบวนการทำงานให้สอดคล้องกับการให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ตัวแปร	ตัวอย่างข้อคำถามในแบบสอบถาม
ด้านการเพิ่มคุณค่า (ADV)	
มิติที่ 3 การบริการ	<ol style="list-style-type: none"> 1) ท่านมีการพัฒนามาตรฐานคุณภาพการให้บริการด้าน โลจิสติกส์อย่างต่อเนื่อง 2) ท่านมีการนำเทคโนโลยีมาช่วยพัฒนาและยกระดับในการให้บริการ ด้าน โลจิสติกส์ 3) ท่านมีการจัดทำระบบการประเมินผลความพึงพอใจของผู้มาใช้บริการเพื่อนำมาพัฒนาการให้บริการที่ดีขึ้น 4) ท่านมีการกำหนดค่าใช้จ่ายที่เป็นมาตรฐานและแจ้งให้ผู้ที่มาใช้บริการรับทราบอย่างชัดเจน

จากตารางที่ 3.3 อธิบายถึงตัวอย่างประเด็นข้อคำถามที่ผ่านการประเมินคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลจริงต่อไป

3.5 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามสามารถวัดได้จากความเที่ยงตรงของประเด็นข้อคำถาม (Validity) และวัดจากความเชื่อมั่นของประเด็นข้อคำถาม (Reliability) ได้ดังต่อไปนี้

1. การทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity)

ในการทดสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยได้นำร่างแบบสอบถามที่ได้พัฒนาขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบเชิงเนื้อหา และผู้วิจัยได้ปรับแก้ไขแบบสอบถามตามคำชี้แนะของอาจารย์ที่ปรึกษาฯ จากนั้น ผู้วิจัยได้นำร่างแบบสอบถามมาหาความเที่ยงตรงของประเด็นข้อคำถามโดยเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินความสอดคล้องของประเด็นข้อคำถามเป็นรายข้อกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยการหาค่าดัชนีวัดความสอดคล้องระหว่างประเด็นข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งถ้าประเด็นข้อคำถามที่มีดัชนีความสอดคล้องเท่ากับหรือมากกว่า 0.50 จึงจะได้รับการตัดสินว่าเป็นประเด็นคำถามที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และสามารถใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2555) โดยใช้สูตรในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องดังนี้

	สูตร	$IOC = \frac{ER}{N}$
โดยที่	IOC	คือ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) โดยค่าที่เหมาะสม คือ $IOC \geq 0.50$
	R	คือ ผลรวมคะแนนจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายข้อ
	N	คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

และมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการจะวัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการจะวัดหรือไม่

+1 หมายถึง ข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการจะวัด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

ค่า $IOC \geq 0.50$ หมายความว่า ข้อคำถามตรงวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ค่า $IOC < 0.50$ หมายความว่า คำถามไม่ตรงวัตถุประสงค์ของการวิจัย

จากการประเมินคุณภาพของแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ทำการตรวจสอบข้อคำถามเป็นรายข้อ และได้ให้คำแนะนำเพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขประเด็นคำถามหลายประเด็นที่สำคัญสรุปประเด็นที่แก้ไข ได้แก่ (1) การรวมข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า มีข้อคำถามที่มีความใกล้เคียงกันให้รวมเป็นข้อคำถามเดียว (2) การตัดข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่เกี่ยวข้อง และไม่วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดตามวัตถุประสงค์การวิจัย (3) การแก้ไขประเด็นคำถามที่มีหลายนัยหรือหลายคำถามในข้อเดียวกันให้มีเพียงนัยเดียวหรือคำถามเดียว (4) การแก้ไขคำที่เขียนผิดและภาษาที่ไม่เป็นทางวิชาการ (5) การคัดคำที่ไม่จำเป็นออก (6) การปรับเปลี่ยนคำถามจากข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าผู้ตอบแบบสอบถาม ประเมินได้ยากให้เป็นข้อคำถามที่ประเมินได้ง่ายขึ้น (7) การปรับเปลี่ยนประเด็นคำถามให้สื่อความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และ (8) การขยายความหมายของข้อคำถามให้ชัดเจนโดยให้เพิ่มการอธิบายคำนิยามที่ใช้ในการวิจัยเท่าที่จำเป็นก่อนการตอบข้อคำถามในแต่ละตอน และจากการประเมินคุณภาพแบบสอบถามในรอบแรก คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้องรายข้อ (IOC) ได้เท่ากับ 0.91 จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจนกระทั่งผู้เชี่ยวชาญตอบรับผลการแก้ไข จึงได้คำนวณค่าดัชนีวัดความสอดคล้องรายข้ออีกครั้งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.94 (ดังมีรายละเอียดสรุปตามภาคผนวกที่ ก) ซึ่งค่า IOC ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่า 0.50 ($IOC > 0.50$) แสดงว่าข้อคำถามรายข้อตรงตามวัตถุประสงค์การวิจัย และสามารถนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นเพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลจริงต่อไป

2. การทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินและได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง เพื่อทำการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิธีวัดความสอดคล้องภายในของประเด็นข้อคำถามรายข้อ (Internal Consistency) ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient: C) มีหลักเกณฑ์ว่าข้อคำถามรายข้อต้องมีค่า α ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ($\alpha > 0.70$) จึงจะแสดงว่าข้อคำถามนั้นมีความเชื่อมั่น (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2547) โดยใช้สูตรในการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค α ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum si^2}{sx^2} \right]$$

โดยที่ α	คือ	ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
n	คือ	จำนวนข้อคำถามในแบบสอบถาม (จำนวน 95 ข้อคำถาม)
S_i^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของข้อคำถามที่ i (รายข้อ)
S_x^2	คือ	ค่าความแปรปรวนรวมของข้อคำถามทั้งหมด

โดยมีหลักเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค α ว่าข้อคำถามจะต้องมีค่า α ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ($\alpha > 0.70$) จึงจะแสดงว่าข้อคำถามนั้นมีความเชื่อมั่น และนำไปใช้ได้ (Cronbach, 1951) จากนั้น ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปทำการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งได้ผลจากการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของประเด็นคำถามรายข้อสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 3.4 ดังนี้

ตารางที่ 3.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของประเด็นข้อคำถามรายข้อที่ใช้ในการวิจัย

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
QC1	347.47	1797.706	.396	.982
QC2	347.37	1787.826	.575	.981
QC3	347.40	1785.766	.584	.981
QA1	347.33	1774.230	.697	.981
QA2	347.77	1794.806	.401	.982
QA3	347.33	1794.851	.453	.982
QA4	347.43	1781.840	.590	.981

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
QM1	347.27	1770.478	.731	.981
QM2	347.30	1768.286	.811	.981
QM3	347.30	1784.286	.648	.981
KB1	347.60	1784.110	.686	.981
KB2	347.50	1778.397	.635	.981
KB3	347.43	1784.323	.620	.981
ST1	347.37	1789.068	.495	.982
ST2	347.40	1796.524	.479	.981
ST3	347.27	1792.064	.512	.981
SW1	347.47	1793.154	.440	.982
SW2	347.73	1784.409	.527	.981
SW3	347.50	1778.603	.752	.981
SW4	347.37	1785.413	.613	.981
SW5	347.20	1785.200	.699	.981
VC1	347.30	1780.838	.705	.981
VC2	347.33	1782.092	.697	.981
CI1	347.40	1783.352	.587	.981
CI2	347.20	1784.372	.714	.981
CI3	347.57	1787.771	.645	.981
KL1	347.50	1781.569	.756	.981
KL2	347.40	1784.317	.645	.981
KL3	347.43	1784.323	.714	.981
DV1	347.63	1778.723	.709	.981
DV2	347.47	1784.257	.638	.981
DV3	347.63	1782.309	.652	.981
DV4	347.47	1778.120	.625	.981
PD1	347.57	1773.840	.780	.981
PD2	347.50	1779.155	.696	.981

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
PD3	347.73	1790.616	.598	.981
PD4	347.67	1789.954	.491	.982
SD1	347.73	1784.133	.621	.981
SD2	347.73	1791.375	.479	.982
SD3	347.57	1793.495	.370	.982
SD4	347.33	1790.092	.528	.981
LS1	347.67	1787.816	.588	.981
LS2	347.60	1788.179	.575	.981
LS3	347.53	1783.982	.519	.981
LS4	347.47	1796.533	.372	.982
LS5	347.47	1783.982	.480	.982
PS1	347.43	1774.461	.587	.981
PS2	347.40	1776.800	.722	.981
PS3	347.53	1785.292	.501	.982
PS4	347.47	1776.257	.722	.981
PS5	347.43	1779.564	.742	.981
SS1	347.53	1780.602	.619	.981
SS2	347.47	1773.016	.696	.981
SS3	347.47	1793.085	.633	.981
SS4	347.47	1776.257	.684	.981
OP1	347.47	1776.464	.681	.981
OP2	347.40	1779.076	.731	.981
OP3	347.43	1789.426	.622	.981
IV1	347.30	1787.528	.639	.981
IV2	347.57	1777.013	.730	.981
IV3	347.73	1770.478	.790	.981
TP1	347.60	1771.283	.799	.981
TP2	347.53	1776.120	.684	.981

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
MT1	347.47	1785.775	.657	.981
MT2	347.57	1782.392	.688	.981
PP1	347.77	1791.978	.420	.982
PP2	347.47	1782.602	.665	.981
PP3	347.37	1771.206	.752	.981
DL1	347.53	1780.947	.614	.981
DL2	347.47	1772.120	.744	.981
DL3	347.37	1787.689	.543	.981
DF1	347.60	1793.697	.432	.982
DF2	347.57	1786.461	.549	.981
DF3	347.43	1796.530	.429	.982
OS1	347.50	1780.328	.640	.981
OS2	347.47	1791.568	.520	.981
OS3	347.63	1788.723	.589	.981
PC1	347.63	1795.551	.444	.982
PC2	347.77	1779.702	.611	.981
PC3	347.63	1775.206	.685	.981
PC4	347.53	1773.154	.692	.981
SV1	347.40	1772.179	.714	.981
SV2	347.53	1774.464	.747	.981
SV3	347.60	1763.145	.764	.981
SV4	347.43	1776.254	.639	.981

จากตารางที่ 3.4 แสดงค่าความเชื่อมั่นของประเด็นข้อคำถามรายข้อที่ใช้ในการวิจัยที่ได้จากการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค จากการทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างคือ ธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 30 ราย จากผลการทดสอบความเชื่อมั่น พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของข้อคำถามเท่ากับ 0.982 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่าจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ($\alpha > 0.70$)

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของประเด็นคำถามมาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยได้จัดทำหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัยไปยังกลุ่มตัวอย่างเป้าหมาย คือ ธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้าในเขตจังหวัดชลบุรี
2. ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลด้วยหลายวิธีการ ทั้งแบบที่ผู้วิจัยจัดเก็บด้วยตนเอง พร้อมแบบหนังสือขอความอนุเคราะห์จากผู้บริหารธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า ในเขตจังหวัดชลบุรี ในการตอบแบบสอบถาม สำหรับการแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง (ผู้วิจัย) โดยติดต่อกับอีเมล
3. ติดตามผลการตอบกลับทั้งทางโทรศัพท์และผ่านช่องทางสื่อสารต่าง ๆ รวมทั้งได้มีการนัดหมายเพื่อจัดเก็บแบบสอบถามกลับคืนมาด้วยตนเอง รวมถึงการเก็บข้อมูลในการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบตัวต่อตัวกับผู้บริหารธุรกิจผู้ให้บริการขนส่งและการคลังสินค้า

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาจากกลุ่มตัวอย่างมาดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. การตรวจสอบข้อมูลในเบื้องต้นแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมา ผู้วิจัยได้นำมาตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูลในเบื้องต้นเป็นการตรวจสอบโดยสายตาด้วยผู้วิจัย โดยพิจารณาลักษณะความตั้งใจในการตอบข้อคำถามของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล จากนั้นนำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ของข้อมูลมาทำการลงรหัสทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล เพื่อนำไปสรุปผลการวิจัยต่อไป
2. การลงรหัส นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์มาลงรหัสตามที่ได้กำหนดไว้ล่วงหน้าตามตารางที่ 3.4 หน้า 140
3. การประมวลผลข้อมูลสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณจะนำข้อมูลที่ลงรหัสเรียบร้อยแล้วมาบันทึกด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ และประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 21 กับตัวแปรเชิงปริมาณที่วัดและเก็บรวบรวมได้ ในการวิเคราะห์เบื้องต้นจะใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
4. การตรวจสอบข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้เครื่องมือทางสถิติในการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล ดังนี้
 - 4.1 การตรวจสอบข้อมูลผิดปกติ เป็นการตรวจสอบด้วยการพิจารณา ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าความโด่ง (Kurtosis) และค่าความเบ้ (Skewness) (สุวิมล ติรกันนท์, 2553) โดยถ้าค่าความโด่งมาตรฐานหรือค่าความเข้มมาตรฐานมีค่ามากกว่า 2.58 แสดงว่าตัวแปรนั้นมีการแจกแจงที่เบี่ยงเบนจากโค้งปกติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 99 หรือถ้ามี

ค่ามากกว่า 1.96 แสดงว่าตัวแปรนั้นมีการแจกแจงที่เบี่ยงเบนจากโค้งปกติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 แต่ค่าคะแนนมาตรฐาน (Standard Score: Z) มีจุดอ่อนเมื่อใช้กลุ่มตัวอย่าง (n) จำนวนมาก เพราะจะทำให้ค่าคะแนนมาตรฐาน (Z) มีค่า สูงซึ่งอาจทำให้สรุปได้ว่าตัวแปรนั้นมีการแจกแจงไม่ปกติทั้ง ๆ ที่ตัวแปรอาจแจกแจงเป็นปกติแล้ว ดังนั้น เมื่อ n มีจำนวนมาก ควรพิจารณาการแจกแจงของตัวแปร โดยดูจากรูปการแจกแจงมากกว่าการใช้สูตร (สุภมาส ยัง โชติ และคณะ, 2557)

4.2 การตรวจสอบโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สมการความถดถอยมีความสัมพันธ์กัน (Multicollinearity) เป็นการตรวจสอบลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมดว่ามีความเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์หาค่าประกอบหรือไม่ (สุวิมล ติรภานนท์, 2553) โดยการพิจารณาความสัมพันธ์ในเบื้องต้นจากการทดสอบความเหมาะสมด้วยเมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

5. การแปลผล การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการคุณภาพ (QTM) ปัจจัยด้านกระบวนการไหล (FLP) ปัจจัยด้านการจัดการ (MNG) ปัจจัยด้านการขนส่งสินค้า (TSP) ปัจจัยด้านการคลังสินค้า (WHU) ปัจจัยด้านการลดความสูญเปล่า (WAS) และปัจจัยด้านการเพิ่มคุณค่า (ADV) เป็นตัวแปรแบบสเกลมาตราส่วน (Scale) ดังนั้นใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ ลิกอร์ท มาคำนวณหาอัตราส่วนอันตรภาคชั้น (Interval Scale) เพื่อหาความกว้างในแต่ละชั้น สามารถนำมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยจากการคำนวณได้ค่าความกว้างของแต่ละชั้นเท่ากับ 0.80 ใช้เกณฑ์การแปลผล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
4.21 - 5.00	เห็นด้วย (มากที่สุด) อย่างยิ่ง
3.41 - 4.20	เห็นด้วย (มาก)
2.61 - 3.40	ไม่เห็นด้วย (ปานกลาง)
1.81 - 2.60	ไม่เห็นด้วย (น้อย)
1.00 - 1.80	ไม่เห็นด้วย (น้อยที่สุด) อย่างยิ่ง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ผลการวิจัยเชิงคุณภาพ
- ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับองค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) คือจำนวน (Frequency) และร้อยละ (Percentage)
- ส่วนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยด้านการจัดการคุณภาพ กระบวนการไหล และการจัดการ ปัจจัยด้านการขนส่งและการคลังสินค้า ปัจจัยด้านการลดความสูญเปล่า และปัจจัยด้านการเพิ่มคุณค่า โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

- ส่วนที่ 4 ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบข้อมูลก่อนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง
- ส่วนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา
- ส่วนที่ 6 ผลการวิเคราะห์เส้นทาง
- ส่วนที่ 7 ผลการวิเคราะห์เพื่อตอบสนองมติฐานการวิจัย

3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปผลการสร้างตัวแบบการวิจัย ดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลและได้นำเสนอในรูปของตารางแจกแจงความถี่แสดงจำนวน (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 21

2. สถิติสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Analysis) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูลและการทดสอบสมมติฐานการวิจัยครั้งนี้ คือ โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling : SEM) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ทดสอบและประมาณค่าความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เป็นการวิเคราะห์เพื่อยืนยันตัวแบบการวิจัย (สุมิตล ศิริกานันท์, 2553) ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะมีการตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบโดยรวม (Overall Model Fit) ความเหมาะสมของตัวแบบการวัด (Measurement Model Fit) และความเหมาะสมของตัวแบบเชิงโครงสร้าง (Structural Model Fit) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ LISREL Version 8.52 เพื่อใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบ และทดสอบความตรงของตัวแบบว่าสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Model Fit) (สุภมาส อังสุโชติ และคณะ, 2557) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) โดยใช้โมเดลการวัด เป็นโมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝง และตัวแปรสังเกตได้ (สุภมาส อังสุโชติ และคณะ 2557) เพื่อทดสอบความสอดคล้องและเหมาะสมของโมเดลการวัด (Measurement Model Fit) (สุภมาส อังสุโชติ และคณะ 2557) ซึ่งสามารถสรุปดัชนีที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของตัวแบบการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยคำอธิบายว่าดัชนีที่ใช้ในการวัดความสอดคล้องกลมกลืนของตัวแบบการวิจัยแบบข้อมูลเชิงประจักษ์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square: χ^2)
2. ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ เป็นค่าสถิติที่ปรับลดความไวด้วยของความเป็นอิสระ (Normal Chi-Square: χ^2/df)
3. ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA)

4. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมบูรณ์ (Absolute Fix Index) ได้แก่

4.1 ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนหรือความแปรปรวนร่วม (Goodness of Fit Index: GFI) แสดงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้

4.2 ค่าดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนหรือความแปรปรวนร่วม หลังปรับแก้ องศาความเป็นอิสระ (Adjust Goodness of Fit Index: AGFI)

5. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Relative fix index) ได้แก่ NET (Normed Fit Index) NNIF (Non-Normed Fit Index) และ CFI (Comparative Fit Index)

6. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนในรูปความคลาดเคลื่อน ได้แก่

6.1 ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ (Root Mean Square Residual: RMR)

6.2 ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR)

7. การทดสอบสมมติฐานการวิจัย ใช้โมเดลโครงสร้างซึ่งเป็นโมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุหรือเชิงเส้นทางระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรแฝงเพื่อใช้ตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลระหว่างตัวแปรโครงสร้างหรือตัวแปรแฝงของกรอบสมการ โครงสร้างการวิจัย (สุภมาส อังศุโชติ และคณะ, 2557) โดยเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้

7.1 หาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (Coefficient of Determination: R^2) ของตัวแปรตาม ซึ่งเป็นตัวแปรแฝงภายในเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลโครงสร้าง

7.2 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของเส้นทาง (Path Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ค่าสถิติทดสอบที (t-value) ในการทดสอบสมมติฐานการวิจัย