

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยที่มีผลต่อการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล และอิทธิพลของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลที่มีผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล (2) เพื่อพัฒนาตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล (3) เพื่อพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล (4) เพื่อทำการประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล และ (5) เพื่อทำการพัฒนาระบบการประเมินระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยเนื้อหาในบทนี้ผู้วิจัยกล่าวถึงประเด็นหลัก ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย
4. เครื่องมือการวิจัย
5. การรวบรวมข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา สํารวจ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่นำเสนอในบทที่ 2 โดยยังไม่พบว่ามีตัวแบบที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการในการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล

ดังนั้นแล้วผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยงานวิจัยนี้จึงถูกออกแบบมาเพื่อค้นหาคำตอบของคำถามวิจัยในการที่จะต้องระบุให้ได้ถึงการจัดการความเสี่ยงทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล รวมไปถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล และจะต้องสามารถสร้างตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล รวมถึงทำการประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลกับการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลนั้น

งานวิจัยนี้จึงออกแบบให้มีวัตถุประสงค์หลัก 5 ข้อ ดังที่กล่าวถึงในตอนต้น พร้อมตั้งสมมติฐานในการดำเนินงานวิจัยไว้ 8 ข้อ ได้แก่ (1) ความร่วมมือกันของโซ่อุปทานดิจิทัล มีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถสร้างการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (2) การจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถสร้างการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (3) การจัดการความเสี่ยงของโซ่อุปทานดิจิทัลมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถสร้างการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (4) ความร่วมมือกันของโซ่อุปทานดิจิทัล มีอิทธิพลทางบวกต่อการจัดการความเสี่ยงของโซ่อุปทานดิจิทัล (5) การจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล มีอิทธิพลทางบวกต่อการจัดการความเสี่ยงของโซ่อุปทานดิจิทัล (6) ความสามารถสร้างการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลมีอิทธิพลทางบวกต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล (7) ตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ (8) ตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล มีระดับการยอมรับอยู่ในระดับมาก ดังนั้นรูปแบบของการวิจัยในครั้งนี้ ได้มุ่งเน้นการปฏิบัติโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) โดยวิธีวิเคราะห์เนื้อหาการสัมภาษณ์เชิงลึก และระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) โดยการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากร กลุ่มตัวอย่างหรือกลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำหรับการวิจัย และเทคนิคการในเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยอธิบายรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. กลุ่มประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) จำนวน 3,077,822 บริษัท (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2561) ที่ประกอบด้วย 4 ภาคธุรกิจ ได้แก่ ภาคการค้าจำนวน 1,279,557 บริษัท ภาคการบริการ จำนวน 1,224,563 บริษัท ภาคการผลิต จำนวน 527,485 บริษัท และภาคธุรกิจการเกษตร จำนวน 46,217 บริษัท

2. กลุ่มตัวอย่าง

เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของผู้ให้ข้อมูลที่ดี ผู้วิจัยได้กำหนดจากตัวแทนของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จากทั้ง 4 ภาคธุรกิจ โดยการพิจารณาความเหมาะสมของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพิจารณาถึงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมกับการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ด้วยโปรแกรมเอสพีเอสเอส เอมอส (SPSS AMOS) ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามกฎแห่งความชัดเจน (Rule of Thumb) ตามข้อเสนอของ Schumacker & Lomax. (1996), Hair, Anderson, Tatham & Black. (1998) ที่นักสถิติวิเคราะห์ตัวแปรพหุนิยมใช้ คือ ใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 10 - 20 คน ต่อตัวแปรในการวิจัยหนึ่งตัวแปร (Schumacker & Lomax, 1996., Hair et al., 1998 อ้างใน นงลักษณ์ วัชรชัย, 2542) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีตัวแปรสังเกตได้ในแบบจำลองจำนวน 16 ตัวแปร และผู้วิจัยได้เลือกขนาดตัวอย่างที่มีความเหมาะสมและเพียงพอ จึงได้กำหนดให้มีจำนวนของตัวอย่างเป็น 20 คน ต่อตัวแปรในการวิจัย 1 ตัวแปร ดังนั้นจำนวนบริษัทที่ผู้วิจัยจะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จะมีอย่างน้อย $16 \times 20 = 320$ บริษัท ซึ่งผลจากการคำนวณดังกล่าวเป็นจำนวนของขนาดกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องมือทางเทคนิคสถิติตามโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง โดยผู้วิจัยได้กำหนดเพิ่มให้มีจำนวนบริษัทที่จะไปทำการเก็บข้อมูลจำนวน 400 บริษัท และได้พิจารณาจากบริษัทที่มีการดำเนินธุรกิจโดยใช้งานอินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งจะมีผลต่อการวิจัยที่จะทำให้ผลการวิจัยมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น เพื่อจะได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดี

3. เทคนิคการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage-Sampling) โดยมีการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อย จำนวน 2 กลุ่มหรือ 2 ขั้นตอน โดยหน่วย ขั้นที่ 1 เป็น

การกำหนดประชากรจากวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ที่รวมทั้ง 4 ภาคธุรกิจ โดยการจัดสรรขนาดของตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิแบบสัดส่วน (Proportional Allocation) คือ การจัดสรรขนาดตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิ (สุรินทร์ นิยมราษฎร์, 2548) ในหน่วยขั้นที่ 2 เป็นการเลือกตัวแทนของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จากทั้ง 4 ภาคธุรกิจ ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง โดยนำผลการคำนวณกลุ่มตัวอย่างที่ได้ 400 ไปหาสัดส่วนจากภาคธุรกิจทั้ง 4 ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม เพื่อให้ทราบจำนวนวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในแต่ละภาคธุรกิจ จากนั้นผู้วิจัยได้คัดเลือกวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เพื่อให้สามารถระบุวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในแต่ละภาคธุรกิจเพื่อการดำเนินการเก็บข้อมูลต่อไป

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

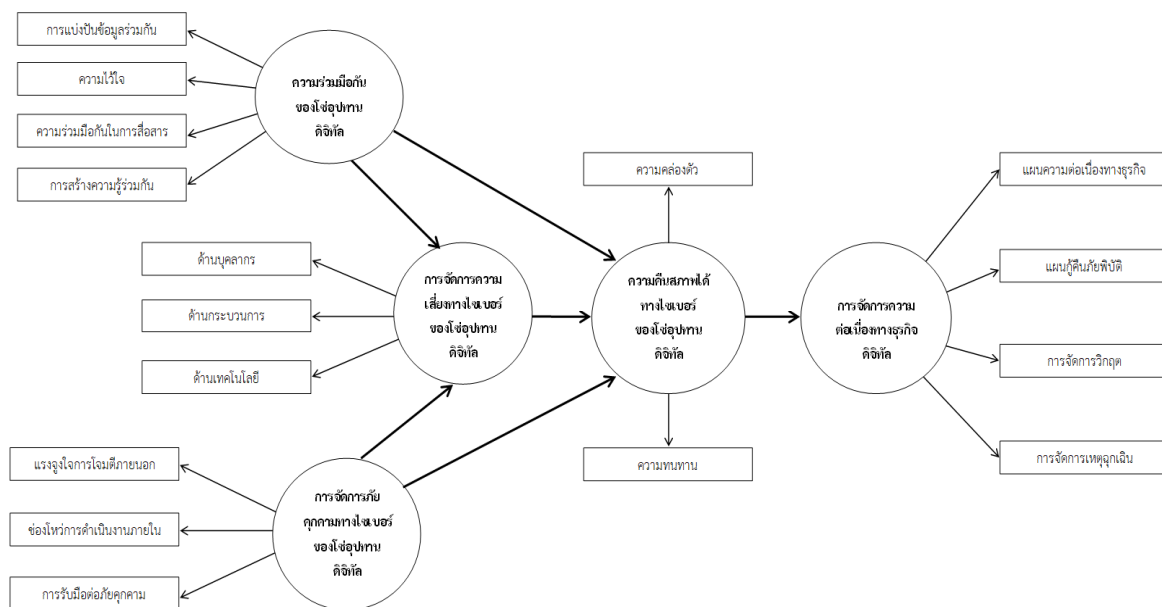
สำหรับขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย ผู้วิจัยมีกระบวนการดำเนินการ 4 ขั้นตอนหลักตามลำดับของวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อทำการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 ขั้นตอนที่ 1 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และวิเคราะห์ปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อความสามารถการคืนสภาพได้ทางด้านไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยจำนวน 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1.1 การศึกษาเอกสาร ตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาจากเอกสาร ทฤษฎีต่าง ๆ รวมไปถึงการทบทวนวรรณกรรมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม จากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Sources) ทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้ผู้วิจัยได้รับความรู้พื้นฐานในการนำไปใช้ในการพัฒนารอบแนวคิดการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1.2 การกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ซึ่งเป็นขั้นตอนสำหรับการดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาระบบสำหรับการเตรียมความพร้อมต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่จะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงานของระบบโซ่อุปทานดิจิทัล รวมไปถึงแนวทางในการป้องกันต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลดังกล่าว เพื่อให้เกิดคุณค่าและสิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งของการวิจัยนี้คือ ผลการของวิจัยที่จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมทั้งในเชิงวิชาการและในเชิงวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม โดยการศึกษาถึงปัจจัยเหตุและผลของ

ความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ในระบบโซ่อุปทานดิจิทัลของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) องค์ประกอบในการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเหตุและผลของความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ได้แก่ 1) ด้านความร่วมมือกันของโซ่อุปทานดิจิทัล ผู้วิจัยใช้แนวคิดจากงานวิจัยของ Barratt (2004), Cao et al. (2010) และ Scholten (2015) ประกอบด้วย การแบ่งปันข้อมูลร่วมกัน ความไว้วางใจ ความร่วมมือกันในการสื่อสารและการสร้างความรู้ร่วมกัน 2) ด้านการจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ผู้วิจัยใช้แนวคิดจากงานวิจัยของ Samuel Waithaka (2016) และ Srisawang and Sirirat (2015) ประกอบด้วย แรงจูงใจการโจมตีจากภายนอก ช่องโหว่การดำเนินการภายใน และการรับมือต่อภัยคุกคาม 3) ด้านการจัดการความเสี่ยงทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ผู้วิจัยใช้แนวคิดจากงานวิจัยของ Dave Shackelford (2015) ประกอบด้วย บุคลากร กระบวนการ และเทคโนโลยี 4) ความสามารถในการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ผู้วิจัยใช้แนวคิดจากงานวิจัยของ Wieland and Wallenburg (2013) ประกอบด้วย ความคล่องตัวและความคงทน และ (5) ด้านการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ ประกอบด้วย แผนความต่อเนื่องทางธุรกิจ แผนการกู้คืนภัยพิบัติ การจัดการวิกฤต และการจัดการเหตุฉุกเฉิน ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดที่ใช้สำหรับการศึกษิตตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 ดังภาพประกอบที่ 3.1



ภาพประกอบที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษาตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

3.3.2 ขั้นตอนที่ 2 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 เพื่อพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ส่งผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 2.1 การพัฒนาตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Cyber Resilience Supply Chain Model)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานที่นำเสนอในงานวิจัยนี้ ได้อิงกรอบการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity Framework) ของสถาบันมาตรฐานและเทคโนโลยีแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (NIST) ที่ได้พัฒนากรอบการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ภายใต้มาตรฐาน CIS CSC, COBIT 5, ISA 62443-2-1:2009, ISA 62443-3-3:2013, ISO/IEC 27001:2013 และ NIST SP 800-53 Rev. 4 ซึ่งประกอบด้วย 5 หมวด 23 กลุ่มงาน ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการศึกษามาตรฐานอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อนำมาพัฒนาเป็นตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ประกอบด้วย

1. ISO/IEC 27001:2013 มาตรฐานด้านการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ISMS)
2. ISO/IEC 27002:2013 ข้อปฏิบัติสำหรับสนับสนุน ISO 27001 ซึ่งระบุแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (Best Practice) สำหรับการเริ่มต้น การพัฒนา และการบำรุงรักษา ISMS
3. ISO/IEC 27005:2018 มาตรฐานด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านไซเบอร์ ที่ประกอบด้วย Information technology, Security techniques, Information security management systems
4. ISO 22301:2012 มาตรฐานด้านการบริหารจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ (Business Continuity Management Systems) เป็นมาตรฐานที่ช่วยให้แต่ละองค์กรสามารถวางแผนรับมือกับภัยพิบัติรูปแบบต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การโจมตีไซเบอร์
5. ISO/IEC 27032:2012 ส่วนขยายของ ISO 27001 ซึ่งเกี่ยวข้องในเรื่อง Confidentiality, Integrity และ Availability กับความมั่นคงปลอดภัยของทรัพย์สินในโลกไซเบอร์ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล บริการ รวมไปถึงสิ่งที่จับต้องไม่ได้ (Virtual Assets) เช่น ชื่อเสียง เป็นต้น
6. ISO/IEC 28000 เป็นมาตรฐานที่กำหนดข้อกำหนดของระบบการจัดการความปลอดภัยของซัพพลายเชนและจัดเตรียมรูปแบบการจัดการให้กับองค์กรที่ต้องการนำ

ระบบนี้ไปใช้ มีจุดมุ่งหมายในการจัดการความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพโดยจัดกิจกรรมขององค์กร ด้านความปลอดภัยของโซ่อุปทานภายใต้ระบบเดียวกับระบบการจัดการอื่น ๆ

7. ISO 31000:2009 มาตรฐานด้านการบริหารจัดการความเสี่ยงระดับ องค์กร

8. มาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ เป็นมาตรฐานสากลที่ใช้สำหรับระบบ การรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ ที่มีผลทำให้กระบวนการทำงานขององค์กรภายใต้ โซ่อุปทานดิจิทัล สามารถที่จะทำงานได้ด้วยความปลอดภัยจากสภาพแวดล้อมทางดิจิทัลที่เป็นอยู่ ในปัจจุบัน ด้วยการทำงานที่มีขั้นตอนชัดเจน และมีความพร้อมในเรื่องการรักษาความมั่นคง ปลอดภัยไซเบอร์ในโซ่อุปทานดิจิทัล ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความเชื่อถือให้กับคู่ค้าที่อยู่ ภายใต้อุปทานดิจิทัล ผู้การมีความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นทำให้ผู้วิจัยสามารถนำเสนอตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Cyber Resilience Supply Chain Model) ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยสามารถพัฒนา ตัวแบบความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลที่ประกอบ 6 หมวด 32 มิติ

ขั้นตอนที่ 2.2 การพัฒนาตัวชี้วัดของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทาน ดิจิทัล (Cyber Resilience Supply Chain Indicator)

หลักในการกำหนดตัวชี้วัดของตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของ โซ่อุปทานดิจิทัล ในการกำหนดตัวชี้วัดเพื่อใช้เป็นแนวทางในการบรรลุถึงระดับความสามารถ การคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทาน ผู้วิจัยได้ใช้หลักการดำเนินงานของวงล้อเดมมิง (The Deming Cycle) หรือ วัฏจักรวางแผน-ทำ-ตรวจสอบ-ปฏิบัติ (Plan-Do-Check-Act Cycle) อ้างใน ณีภูพันธ์ เจริญนันท์ (2549) ซึ่งวงล้อเดมมิง จะช่วยให้การทำงานสามารถพัฒนาคุณภาพของงานอย่างต่อเนื่อง โดยพิจารณาผลหรือกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์นอกจากการปฏิบัติงาน มีการแยกงานที่ ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า (No Value) ออกจากงานที่สร้างคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์หรือบริการ ซึ่งจะ ช่วย ให้กระบวนการปฏิบัติงานมีความกระชับและพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง แนวทางสำหรับการทำงาน ของวงจรเดมมิงประกอบด้วย

1. การวางแผน (Plan) เป็นการกำหนดแผนงานที่สามารถประเมิน ความก้าวหน้าของงานได้อย่างเป็นรูปธรรม

2. การทำ (Do) เป็นการดำเนินการตามแผนติดตาม และตรวจสอบความก้าวหน้าของกระบวนการ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อเป็นหลักฐานในการวิเคราะห์

3. การตรวจสอบ (Check) เป็นการตรวจสอบข้อมูลการดำเนินงานว่าจะสามารถบรรลุตามแผนที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อพิจารณาปรับแผนหรือหยุดโครงการถ้าเกิดความไม่สอดคล้องระหว่างความเป็นจริงกับความต้องการ

4. การปฏิบัติ (Act) เป็นการตรวจสอบกระบวนการและจัดทำเอกสารเพื่อนำแผนงานที่พัฒนาจนประสบความสำเร็จ ไปเป็นแนวทางและมาตรฐานในการปฏิบัติงานต่อไป ทำให้มีการพัฒนาคุณภาพของงานอย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการกำหนดตัวชี้วัดการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยได้พิจารณาจากการนำเอาคำหลัก (Keywords) ในแต่ละมิติของแต่ละหมวดที่เป็นของ NIST เดิมไปทำการทบทวนวรรณกรรม เพื่อดำเนินการในการจัดทำตัวชี้วัดในแต่ละมิติ โดยมีจำนวนวรรณกรรมรวมทั้ง 135 บทความ ที่ได้นำมาใช้ในการพัฒนาตัวชี้วัด จากผลของการดำเนินการดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสามารถกำหนดตัวชี้วัด ได้ตามมิติต่าง ๆ แต่ละตัว รวมทั้งสิ้น 142 ตัวชี้วัด แบ่งตามหมวดได้แก่การระบุ (Identify) 33 ตัวชี้วัด การป้องกัน (Protect) 45 ตัวชี้วัด การตรวจสอบ (Detect) 16 ตัวชี้วัด การรับมือ (Respond) 20 ตัวชี้วัด การฟื้นฟู 11 ตัวชี้วัด และความต่อเนื่อง (Continuity) 17 ตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 2.3 การพัฒนาระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Maturity Level for Cyber Resilience Supply Chains)

จากผลการศึกษาที่ได้ตามขั้นตอนที่ 2.2 ทำให้ผู้วิจัยได้ผลลัพธ์เป็นตัวชี้วัดที่ผ่านการตรวจสอบ วิเคราะห์ และตรวจสอบจากการศึกษาและทบทวนวรรณกรรม โดยผู้วิจัยจะได้นำเอาผลที่ได้นี้มาทำการพัฒนาเป็นระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ร่วมกับองค์ความรู้ด้านการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model Integration: CMMI) ผู้วิจัยใช้องค์ความรู้เหล่านี้เพื่อใช้เป็นฐานและแนวทางในการพัฒนาตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่จะได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในข้อที่ 4 โดยตัวแบบระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ของงานวิจัยฉบับนี้จะแล้วเสร็จในระยะเวลาการออกแบบ (Design) ตามระยะการพัฒนาระดับวุฒิภาวะของ De Bruin et al. (2005) ซึ่งใช้ระยะเวลาประมาณ 1-3 ปี ในการพัฒนา

การแบ่งระดับของระดับวุฒิภาวะทั้ง 5 ระดับ ผู้วิจัยใช้วิธีการเทียบเคียงกับระดับวุฒิภาวะความสามารถบูรณาการ (CMMI) ซึ่งได้มีการพัฒนาผู้กำหนดมาตรฐานนี้คือ สถาบันวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยคาร์เนกีเมลลอน สหรัฐอเมริกา (Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, USA) วิธีการดังกล่าวนี้ใช้ฐานแนวคิดมาจากหลักการของตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model) ได้แก่

ระดับ 1 ระดับเริ่มต้น (Initial Level) เป็นระดับที่บริษัทต่าง ๆ ต้องจัดการต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยอาศัยความสามารถของบุคลากรเพียงอย่างเดียว ซึ่งมีลักษณะของการทำงานที่ยังไม่เป็นทางการมากนัก ยังไม่มีการควบคุมที่ดี ไม่มีการวางแผนงานที่เป็นระบบ จึงทำให้ไม่สามารถประเมินคุณภาพในการรักษาความปลอดภัยทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่เกิดขึ้นว่าจะมีคุณภาพดีหรือไม่

ระดับจัดการเบื้องต้น (Repeatable Level) ในระดับนี้มีแนวทางในการจัดการต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลเบื้องต้น มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ มีการจัดทำเอกสาร สามารถตรวจสอบ และนำไปปฏิบัติได้ บริษัทต่าง ๆ สามารถเข้าสู่ระดับนี้ได้ จะสามารถจัดการต่อปัญหา ภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่มีลักษณะแบบเดียวกันให้ประสบความสำเร็จได้เช่นเดียวกับ ภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่สามารถจัดการได้สำเร็จไปแล้ว

ระดับ 3 ระดับที่มีการกำหนดกระบวนการขึ้นอย่างชัดเจน (Defined Level) ในระดับนี้เป็นการพัฒนาเพิ่มขึ้นจาก Repeatable Level การเข้าสู่ระดับบริษัทต่าง ๆ จะต้องมีการกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการจัดทำเอกสารและกำหนดมาตรฐานในการปฏิบัติงานในด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม โดยมาตรฐานดังกล่าวต้องมีแนวปฏิบัติแบบเดียวกันทั้งองค์กร นั่นคือ องค์กรเริ่มมีระเบียบวิธีการปฏิบัติงานเป็นมาตรฐานของตนเอง

ระดับ 4 ระดับมีการจัดการ (Managed Level) เป็นการพัฒนาเพิ่มขึ้นจาก Defined Level ลักษณะการปฏิบัติในระดับนี้ผู้จัดทำต้องมีการรวบรวมข้อมูล รายละเอียดการปฏิบัติงานต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้ในรูปของสถิติ (Statistical Process Control) เพื่อนำข้อมูลนั้นมาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ผลการทำงาน สามารถวัดผล และควบคุมกระบวนการในการจัดการความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล

ระดับ 5 ระดับปรับปรุงให้เหมาะสมที่สุด (Optimizing Level) เป็นระดับที่ได้นำเอาหลักการจัดการคุณภาพ (Continuous Process Improvement) มาใช้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด

ข้อบกพร่องในการปฏิบัติงาน และนำไปสู่การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงเพื่อให้บริษัทต่าง ๆ สามารถปรับเปลี่ยนตัวเองให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีได้

3.3.3 ชั้นตอนที่ 3 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 เพื่อทำการประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่มีผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

ชั้นตอนที่ 3.1 การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญต่อแนวทางในการกำหนดกรอบตัวชี้วัด ระดับวุฒิภาวะความสามารถ และเกณฑ์การประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะใช้ระเบียบวิธีดำเนินงานวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) พร้อมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินระบบ ซึ่งได้ทำการพัฒนาแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structure Interview) ซึ่งมีการกำหนดประเด็นคำถามตามกรอบแนวคิด สำหรับการสัมภาษณ์จะเป็นลักษณะซักไซ้ไล่เลียงเพื่อให้ทราบข้อมูลในเรื่องนั้นให้มากที่สุด โดยผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ จากกลุ่มสาขา 4 กลุ่มสาขา ได้แก่ด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ (Cybersecurity) จำนวน 4 ท่าน ด้านตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถ (Capability Maturity Model: CMM) จำนวน 4 ท่าน ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) จำนวน 5 ท่าน และด้านโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน จำนวน 4 ท่าน รวมจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 17 ท่าน โดยมีรายละเอียดของผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ในภาคผนวก ง

ชั้นตอนที่ 3.2 ผลการทดสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของแนวทางในการกำหนดตัวชี้วัด ระดับวุฒิภาวะความสามารถ และเกณฑ์การประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยผู้เชี่ยวชาญ จากการสัมภาษณ์เชิงลึกทำให้ผู้วิจัยได้หลักการและแนวทางในการปฏิบัติ จากประสบการณ์จริงจากผู้เชี่ยวชาญ ในมุมมองในการสร้างการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทาน เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ทำให้ผู้วิจัยได้กรอบแนวปฏิบัติ ตัวชี้วัด พร้อมเกณฑ์ในการประเมินระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทาน เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมที่ชัดเจนมากขึ้น พร้อมกันนี้ผู้วิจัยได้นำผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกมาดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยแนวทางที่ใช้ในการสัมภาษณ์ จะแสดงรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จะประกอบไปด้วยประเด็นของการสอบถาม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แนวทางการกำหนดตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Cyber Resilience Supply Chain Model)
2. แนวทางการกำหนดตัวชี้วัดของตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Cyber Resilience Digital Supply Chain Indicators)
3. แนวทางการกำหนดระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (Maturity Level for Cyber Resilience Supply Chain)
4. แนวทางการประเมินระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล
5. ระดับความคิดเห็น โดยรวมต่อตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล
 - 5.1 ตัวแบบการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล มีความเหมาะสมหรือไม่
 - 5.2 ตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องของธุรกิจดิจิทัล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับใด (5,4,3,2,1)
 - 5.3 ตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องของธุรกิจดิจิทัล มีระดับการยอมรับอยู่ในระดับใด (5,4,3,2,1)

ขั้นตอนที่ 3.3 ผลการยืนยันความเหมาะสมของแนวทางในการกำหนดตัวชี้วัดระดับวุฒิภาวะความสามารถ และเกณฑ์การประเมินตัวแบบวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสนทนากลุ่ม (Focus Group) จากการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาที่ได้ดำเนินการไปในขั้นตอนที่ 3.2 นั้น จะเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อยืนยันถึงแนวทางในการกำหนดกรอบ ตัวชี้วัด ระดับวุฒิภาวะความสามารถ และเกณฑ์ในการประเมินวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจ โดยผลที่ได้จากการวิเคราะห์ทำให้สามารถยืนยันได้ถึงสิ่งที่ผู้วิจัยได้นำเสนอสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ แต่ยังมีบางประเด็นสำหรับการศึกษาที่ยังต้องการยืนยัน เพื่อให้ผลของการนำเสนอสำหรับการวิจัยนี้มีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการจัดการสนทนากลุ่มโดยได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน โดยมีรายละเอียดของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 7 ท่านแสดงในภาคผนวก ง

เพื่อทำการตรวจสอบและยืนยันถึงแนวทางที่ผู้วิจัยได้นำเสนอสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ โดยผลจากการสนทนากลุ่มทำให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพดังนี้

1. แนวทางในการรวบรวมตัวชี้วัดที่มีมากเกินไป (จาก 142 ข้อ) ที่ผู้วิจัยได้นำเสนอ จะมีผลทำให้ผู้ที่ประเมินทำการประเมินได้อย่างไม่เบื่อหน่าย และให้ง่ายต่อผู้ประเมิน (Simplify)
2. การที่เรียก MIL 1-10 ว่า เป็นตัวชี้วัด ไม่น่าจะถูก เพราะไม่มีลักษณะเป็นตัวชี้วัด (เป็นนามธรรม) และไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่าง 32 มิติ 142 ตัวชี้วัด ในแต่ละ MIL
3. เกณฑ์การให้คะแนน (Answer) รวมถึงค่าน้ำหนัก (Weighted Factor) 1-5 มีหลักเกณฑ์อย่างไร เป็น Subjective หรือ Objective
4. งานที่จะเหมาะกับ SME หรือไม่ ให้ไปลองพิจารณาดูอีกที หรือมองในมุมที่จะเหมาะกับ SME ต่อไป
5. ตัวชี้วัดในแต่ละตัว จะต้องสามารถระบุได้ว่าควรอยู่ใน Level ที่เท่าไร
6. การกำหนดเกณฑ์ เป็นเรื่อง Serious ควรจะต้องบอกได้ว่า Minimum Requirement ควรอยู่ตรงไหน
7. แนวคิดในการทำงานวิจัยจะไม่สามารถเป็น General ได้ การทำวิจัยควร จะ Specific หรือให้เกิดชำนาญและเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เฉพาะกลุ่ม Industry ไปเลย

3.3.4 ขั้นตอนที่ 4 เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 4 เพื่อพัฒนาระบบการประเมินระดับวุฒิภาวะความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่มีผลต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม

การพัฒนาจะใช้กรอบแนวคิด ตัวชี้วัด ระดับวุฒิภาวะความสามารถ และเกณฑ์ในการประเมิน ที่ได้รับการพัฒนาและตรวจสอบจากขั้นตอนที่ 2 และ 3 มาเป็นเกณฑ์ในการประเมินตนเอง เริ่มต้นด้วยการที่องค์กรประเมินตนเองตามตัวชี้วัด ระบบจะทำการประมวลผลคะแนนจากการประเมิน และทำการวิเคราะห์ช่องว่างจุดแข็งจุดอ่อนของแต่ละองค์ประกอบ เมื่อพบจุดอ่อนในตัวชี้วัดใดระบบจะสามารถสรุปผลลัพธ์ในลักษณะเชิงปริมาณ โดยเป็นระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบและคะแนนรวม ซึ่งจะทำให้ผู้บริหารของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ได้เห็นภาพรวมของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการทางธุรกิจดิจิทัล

เกณฑ์การประเมินตัวชี้วัด ผู้วิจัยได้มีเกณฑ์ในการกำหนดการตอบของผู้ที่จะทำการประเมินดังต่อไปนี้

1. Answer การประเมินตามตัวชี้วัดในแต่ละมิติ โดยแต่ละตัวชี้วัดจะให้ผู้ประเมินพิจารณาคะแนน 5 ระดับ โดยแต่ละระดับจะใช้เกณฑ์การให้คะแนนระดับการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัดตามมาตรฐาน ISO/IEC 15504 โดยมี รายละเอียดระดับความสำเร็จ ในการปฏิบัติตามตัวชี้วัด โดยจะหมายถึง การประเมินว่า องค์กรได้มีการปฏิบัติตามตัวชี้วัดในแต่ละข้อมากน้อยเพียงใด โดยแบ่งระดับการตอบดังต่อไปนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความสำเร็จในการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัดมากที่สุด (Fully achieved)
- ระดับ 4 หมายถึง มีความสำเร็จในการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัดมาก (Mostly achieved)
- ระดับ 3 หมายถึง มีความสำเร็จในการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัดปานกลาง (Averaged achieved)
- ระดับ 2 หมายถึง มีความสำเร็จในการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัดน้อย (Partially achieved)
- ระดับ 1 หมายถึง ไม่มีความสำเร็จในการปฏิบัติ ตามตัวชี้วัด (Not achieved)

2. Importance เป็นค่าน้ำหนักในการประเมินตัวชี้วัดแต่ละตัว โดยผู้วิจัยมองว่า ในการกำหนดระดับความสำเร็จของตัวชี้วัดแต่ละตัวในข้อที่ 1 Answer นั้น ยังควรจะต้องมีการกำหนดระดับความสำคัญของระดับคะแนนที่ระบุลงไปด้วย โดยค่าน้ำหนักที่กำหนดนั้นจะมีค่าดังต่อไปนี้

- Importance 'None', factor = 0 (not included in scoring)
- Importance 'Low', factor = 0.5 (score divided by 2)
- Importance 'Normal', factor = 1 (score not affected)
- Importance 'High', factor = 2 (score doubled)
- Importance 'Critical', factor = 4 (score quadrupled)

การรายงานผลการประเมินระดับวุฒิภาวะ ผู้วิจัยได้ทำการรายงานผลระดับวุฒิภาวะใน 2 ลักษณะ

1. การรายงานผลในระดับมิติทั้ง 32 มิติ
2. การรายงานผลในระดับหน้าที่งานตามหมวดต่าง ๆ ทั้ง 6 หมวด

3.4 เครื่องมือการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือแบบสอบถาม (Questionnaires) จากการสังเคราะห์และพัฒนาข้อคำถามจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ส่วนการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ด้วยการนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการวัด และผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หรือความสอดคล้องภายในด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างก่อนนำแบบสอบถามไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยรายละเอียดของแบบสอบถามและการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. แบบสอบถาม (Questionnaire) สำหรับแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้ใช้เพื่อเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของไซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล ประกอบด้วย 7 ส่วนดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1: แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปขององค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตัวเลือก (Checklist) ได้แก่ ธุรกิจของท่านเป็นประเภทใด ระยะเวลาที่ท่านดำเนินการกิจการ จำนวนพนักงานในองค์กร ขอบเขตระดับตลาดที่ธุรกิจของท่านให้บริการ ตำแหน่งของผู้ตอบแบบสอบถาม และสัดส่วนของพนักงานของท่านที่มีพื้นฐานความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศหรือไอที

ส่วนที่ 2: แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ขององค์กรของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบตัวเลือก (Checklist) ได้แก่ องค์กรของท่านได้รายงานหรือแจ้งเตือนพนักงานว่าได้ตกเป็นเหยื่อจากการโจมตีทางไซเบอร์แล้วหรือไม่ บริษัทของท่านมีแผนฉุกเฉินในการรับมือต่อเหตุการณ์การโจมตีทางไซเบอร์หรือไม่ บริษัทของท่านมีการใช้งานอย่างเข้มงวด เกี่ยวกับนโยบายในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศอยู่แล้ว หรือไม่ บริษัทของท่านมีการทบทวน เกี่ยวกับนโยบายในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศอยู่แล้ว หรือไม่ ระบบการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ ที่องค์กรใช้อยู่ในปัจจุบัน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) รูปแบบการติดตามผลการปฏิบัติงานด้านความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) นโยบายความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์อะไรบ้างที่บริษัทของท่านได้ดำเนินการอยู่ในขณะนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

ความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลดีกว่าคู่แข่งชั้นมาก (4) หมายถึง การจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลดีกว่าคู่แข่งชั้น (3) หมายถึง การจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลเท่ากับคู่แข่งชั้น (2) หมายถึง การจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลของคู่แข่งชั้นดีกว่า (1) หมายถึง การจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัลของคู่แข่งชั้นดีมากกว่า การวัดการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล เป็นข้อคำถามแบบชุดข้อคำถาม (Multi-item Scales)

ผู้วิจัยใช้การแปลความของค่าเฉลี่ยแบบแบ่งช่วง โดยแปลความตามหลักการแบ่งอันตรภาคชั้น (Class Interval) ซึ่งใช้เกณฑ์ในการประเมินผล ดังนี้ (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ธานีประศาสน์, 2545)

ค่าเฉลี่ย 4.51 ขึ้นไป หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

2. การทดสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) และการทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถาม เพื่อนำมาปรับปรุงแบบสอบถามให้มีความชัดเจนและเหมาะสม ดังนี้

2.1 การทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity)

ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ด้วยการนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จำนวน 5 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการวัด (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์ และอัจฉรา ธานีประศาสน์, 2545) ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence)

R = คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีการกำหนดคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญให้ดังนี้

+1	หมายถึง	คำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือนิยามปฏิบัติการ
-1	หมายถึง	คำถามไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือนิยามปฏิบัติการ
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือนิยามปฏิบัติการ

เกณฑ์การแปลความหมายมีดังนี้

ค่า IOC \geq .50	หมายความว่า	คำถามตรงวัตถุประสงค์ของการวิจัย
ค่า IOC $<$.50	หมายความว่า	คำถามไม่ตรงวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความครอบคลุมของแบบสอบถาม ความเหมาะสมและความชัดเจนของการใช้ภาษาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถามทั้งฉบับมีตั้งแต่ 60% ขึ้นไป หรือมีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.60 - 1.00 ซึ่งตามเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ค่าที่คำนวณได้จะต้องมากกว่า 0.50 (IOC > 0.50) (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2545) แสดงว่าข้อคำถามทุกข้อในแบบสอบถามมีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับคุณลักษณะตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ต้องการวัด มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและมีความเหมาะสม มีความชัดเจนของภาษา และครอบคลุมเนื้อหาที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา จึงสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขคำถามตามประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ เช่น ปรับเรียงข้อคำถามตามลำดับความสำคัญ การแก้ไขประเด็นคำถามให้มีความชัดเจน การแก้ไขภาษาที่ไม่เป็นทางการให้เป็นทางการ การตัดคำในประเด็นคำถามที่ไม่จำเป็นออก

2.2 การทดสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยทำการวัดความเชื่อมั่นหรือความสอดคล้องภายในด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ด้วยการนำแบบสอบถามที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า α ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามมีความเชื่อมั่น (ลัดดาวัลย์ เพชร โรจน์และอัจฉรา ชานิประศาสน์, 2545)

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

เมื่อ	α	=	ค่าความเชื่อมั่น
	n	=	จำนวนข้อ
	S_i^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	S_X^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.5 การรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม (Questionnaire) กับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ในภาคธุรกิจทั้ง 4 ภาคธุรกิจ ได้แก่ภาคการค้า ภาคการบริการ ภาคการผลิต และภาคธุรกิจการเกษตร จำนวน 400 บริษัท เพื่อทำการศึกษาวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล เพื่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล อิทธิพลของปัจจัยเหตุ (ความร่วมมือกันของโซ่อุปทานดิจิทัล, การจัดการความเสี่ยงของโซ่อุปทานดิจิทัล, การจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล) ที่มีผลต่อความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) และเพื่อศึกษาอิทธิพลของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล (ความคล่องตัวและความคงทน) ที่มีต่อการจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล และนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาทำการตรวจสอบความสมบูรณ์และถูกต้องก่อนการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling: SEM) ด้วยโปรแกรมเอสพีเอสเอส เอมอส (SPSS AMOS) ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามบริษัทละ 5 ชุด ซึ่งทำให้ได้จำนวนแบบสอบถามที่ใช้ในงานวิจัยนี้รวมทั้งสิ้น 2,000 ชุด โดยแบบสอบถามดังกล่าวผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดทำเลขรหัสเพื่อความสะดวกในการตรวจสอบและติดตามแบบสอบถาม

สำหรับขั้นตอนของการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะดำเนินการส่งหนังสือจากวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นหนังสือนำเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม เนื่องจากวิทยาลัยโลจิสติกส์และซัพพลายเชนนี้เป็นสถาบันที่ผู้วิจัยได้ศึกษาอยู่ พร้อมกับหนังสือแนะนำตัวของผู้วิจัย แบบสอบถามและคำอธิบายเกี่ยวกับการกรอกแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการนำส่งแบบสอบถามให้แก่ธุรกิจวิสาหกิจ

ขนาดกลางและขนาดย่อม โดยผู้วิจัยได้รับผลการตอบแบบสอบถามกลับคืนมาเป็นจำนวน 1,864 ชุด หรือคิดเป็นอัตราการตอบกลับ (Response Rate) คิดเป็นร้อยละ 93.2

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

เมื่อมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยจะได้ดำเนินการกำหนดสถิติที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติ เพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งไว้ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีเนื้อหา 4 ส่วน ดังนี้

1. สถิติการวิเคราะห์เชิงพรรณนา

ในงานวิจัย สำหรับข้อมูลแบบสอบถามที่ได้มานั้น ผู้วิจัยสถิติการวิเคราะห์เชิงพรรณนา โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นดังนี้

1.1 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิเคราะห์เชิงพรรณนา เพื่อการอธิบาย/บรรยายถึงคุณสมบัติหรือลักษณะของการแจกแจงข้อมูลที่เกิดขึ้นสำหรับตัวแปรต่าง ๆ ปัจจัยด้านคุณลักษณะของกลุ่ม โดยกำหนดการวัดเป็นค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

1.2 ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิเคราะห์เชิงพรรณนา เพื่อทำการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสังเกตได้จำนวน 16 ตัวแปร ที่จะนำมาใช้เพื่อการอธิบาย/บรรยายถึงลักษณะการแจกแจง และการกระจายของตัวแปรสังเกตได้ โดยกำหนดการวัดเป็นค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ความเบ้ (Skewness) ความโด่ง (Kurtosis) โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows version 22 รวมถึงการทดสอบสมมติฐานความเบ้และความโด่ง ว่าแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ ด้วยสถิติทดสอบ Z (Z-test) โดยเกณฑ์การวัดการแจกแจงปกติสำหรับ ตัวแปรที่สังเกตได้ด้วยการกำหนดความเบ้ (Skewness) กับ ความโด่ง (Kurtosis) (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2545) เป็นดังนี้

ความเบ้ (Skewness)

- ถ้า $SK = 0$ แสดงว่าตัวแปรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
- ถ้า $SK < 0$ แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้มีการแจกแจงโค้งในลักษณะเบ้ซ้าย SK จะมีค่าความเบ้เป็นลบหรือข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูง

- ถ้าตัวแปรสังเกตได้มีการแจกแจงโค้งในลักษณะเบ้ขวา SK จะมีค่าความเบ้เป็นบวก ($SK > 0$) หรือข้อมูลของตัวแปรส่วนใหญ่จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำ

ความโค้ง (Kurtosis)

- ถ้าตัวแปรสังเกตได้มีการแจกแจงปกติจะมีค่า $KU = 3$ แสดงว่า โค้งแจกแจงปกติแบบ Mesokurtic หรือ โค้งการแจกแจงความถี่มีขนาดความสูงปานกลาง
- ถ้า $KU > 3$ แสดงว่า โค้งแจกแจงแบบ Leptokurtic หรือ โค้งการแจกแจงความถี่มีขนาดสูง โค้งหมายถึงข้อมูลมีการกระจายน้อยกว่าการแจกแจงปกติ
- ถ้า $KU < 3$ แสดงว่า โค้งแจกแจงแบบ Platykurtic หรือ โค้งการแจกแจงมีขนาดเตี้ยแบน หมายความว่า การแจกแจงจะมีการ โค้งแบนกว่าปกติ ข้อมูลมีการกระจายมากกว่าการแจกแจงปกติ นั่นหมายถึงว่าข้อมูลมีการกระจายมาก

2. สถิติการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

สำหรับการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient) ซึ่งทำให้ผู้วิจัยทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงหรือไม่ สามารถระบุทิศทางของความสัมพันธ์ (ทางบวกหรือทางลบ) และขนาดของความสัมพันธ์มีค่าอยู่ในระดับใด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิเคราะห์โมเดลปัจจัยและผลของความสามารถการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทาน โดยทั่วไปอาจใช้เกณฑ์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ระดับของความสัมพันธ์
$r > 0.8$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูงมาก
$0.6 < r < 0.8$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ระดับของความสัมพันธ์
$0.4 < r < 0.6$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับปานกลาง
$0.2 < r < 0.4$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำ
$r < 0.2$	มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับต่ำมาก

โดยเกณฑ์การบอกระดับหรือขนาดของความสัมพันธ์ จะใช้ตัวเลขของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเข้าใกล้ -1 หรือ 1 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับสูง แต่หากมีค่าเข้าใกล้ 0 แสดงถึงการมีความสัมพันธ์กันในระดับน้อย หรือไม่มีเลย สำหรับการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

โดยเครื่องหมาย +/- หน้าตัวเลขสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จะบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์ โดยที่หาก

r มีเครื่องหมาย + หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวจะมีค่าสูงไปด้วย)

r มีเครื่องหมาย - หมายถึง การมีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางตรงกันข้าม (ตัวแปรหนึ่งมีค่าสูง ตัวแปรอีกตัวจะมีค่าต่ำ)

3. สถิติการวิเคราะห์ความเที่ยงของตัวแปรแฝงและค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกต้องได้

ผู้วิจัยพิจารณาความเที่ยงของตัวแปรแฝง (Construct Reliability : ρ_c) และค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกต้องได้ (Average Variance Extracted : ρ_v) โดยการใช้สูตรของ Diamantopoulos & Siguaw (2000) ดังนี้

ความเที่ยงของตัวแปรแฝง หรือ Composite Reliability

$$\text{สูตร} \quad \rho_c = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum (\theta)}$$

โดยที่ λ คือ น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน
 θ คือ ความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
 Σ คือ ผลรวม

ค่าความเที่ยงของตัวแปรควรมีค่ามากกว่า 0.6 ตามเกณฑ์ที่ Diamantopoulos & Siguaw (2000) ได้กำหนดไว้

ค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่ถูกสกัดได้

$$\rho_V = \frac{(\sum \lambda)^2}{(\sum \lambda)^2 + \sum (\theta)}$$

ค่า ρ_V เป็นค่าเฉลี่ยความแปรปรวนของตัวแปรแฝงที่อธิบายได้ด้วยตัวแปรสังเกตได้ซึ่งมีค่าเทียบเท่ากับค่าไอเกน (Eigenvalues) ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจควรมีค่ามากกว่า 0.5 ตามเกณฑ์ที่ Diamantopoulos & Siguaw (2000) ได้กำหนดไว้ (Diamantopoulos & Siguaw, 2000 อ้างใน สุกมาศ อังศุโชติ, สมถวิล วิจิตรวรรณ และ รัชนิภา ภิญโญภาณุวัฒน์, 2554)

4. สถิติการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเหตุและผลของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ที่ผู้วิจัยทำการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรมาพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย และกำหนดให้เป็นโมเดลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยโปรแกรม AMOS for Windows version 21.0.0 เพื่อตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Model Fit) โดยผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อต้องการพิสูจน์ ตรวจสอบความเหมาะสมและถูกต้องขององค์ประกอบของปัจจัยเหตุของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล คือ ความร่วมมือของโซ่อุปทานดิจิทัล 4 ด้าน การจัดการภัยคุกคามทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล 3 ด้าน การจัดการความเสี่ยงทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล 3 ด้าน การคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล 2 ด้าน และผลของการคืนสภาพได้ทางไซเบอร์ของโซ่อุปทานดิจิทัล ได้แก่การจัดการความต่อเนื่องทางธุรกิจดิจิทัล 4 ด้าน

โดยผู้วิจัยทำการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Assessment of Model Fit) โดยดัชนีที่ใช้ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ประกอบด้วย ดัชนีค่า Chi-Square, CMIN, CFI, GFI, AGFI, RMSEA และ SRMR โดยเกณฑ์ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สามารถแสดงได้ดังตารางที่ 3.2 ที่ได้แสดงเกณฑ์ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีความกลมกลืน		เกณฑ์	อ้างอิง
$\chi^2 - test$		ไม่มีนัยสำคัญ ($\rho > 0.05$)	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
CMIN (χ^2 / df)	< 2.00	สอดคล้องกลมกลืนดี	Bollen (1989)
	2.00 – 5.00	สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
CFI (Comparative Fit Index)	≥ 0.95	สอดคล้องกลมกลืนดี	Kaplan (2000)
	0.90 – 0.95	สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
GFI (Goodness of Fit Index)	≥ 0.95	สอดคล้องกลมกลืนดี	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
	0.90 – 0.95	สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้	Siguaw (2000)
AGFI (Adjusted (Goodness of Fit Index)	≥ 0.95	สอดคล้องกลมกลืนดี	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
	0.90 – 0.95	สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้	Siguaw (2000)
RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation)	< 0.05	สอดคล้องกลมกลืนดี	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
	0.05 – 0.08	สอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้	Siguaw (2000)
	0.08 – 0.10	สอดคล้องกลมกลืนไม่ค่อยดี	
SRMR (Standard Root Mean Square Residual)	< 0.05	สอดคล้องกลมกลืนดี	Diamantopoulos & Siguaw (2000)
			Hu&Bentler (1999)

โดยการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์สามารถอธิบายได้ดังนี้ (สุภมาส อังสุโชติ และคณะ, 2554)

(1) ค่า Chi-Square (χ^2 -test) ค่าไค-สแควร์เป็นค่าสถิติทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการทดสอบว่าฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็นศูนย์จริงตามสมมุติฐาน และตรวจสอบ

ความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยถ้าค่าไค-สแควร์ มีนัยสำคัญแสดงว่าโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกลมกลืนกัน

(2) ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2/df) การพิจารณาค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ ควรมีค่าน้อยกว่า 2.00 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

(3) ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Comparative Fit Index: CFI) การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ โดย CFI ที่ดีควรมีค่า 0.90 ขึ้นไป แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์

(4) ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมบูรณ์ (Absolute Fit Index) ที่นิยมใช้และผู้วิจัยนำมาใช้ในการพิจารณา 2 ดัชนี คือ ดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) เป็นการแสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดล และดัชนีวัดความกลมกลืนที่ปรับแก้ไขแล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) เป็นการแสดงถึงปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดลปรับแก้ด้วยของความเป็นอิสระ โดยทั่วไปค่า GFI และค่า AGFI มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ค่า ซึ่ง GFI และค่า AGFI ที่ยอมรับได้ควรมีค่ามากกว่า 0.90

(5) ดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) เป็นค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยค่า RMSEA ที่ดีมากควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 หรือมีค่าระหว่าง 0.05 ถึง 0.08 หมายถึงโมเดลค่อนข้างสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าระหว่าง 0.08 ถึง 0.10 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์เล็กน้อย และค่าที่มากกว่า 0.10 แสดงว่าโมเดล ยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

(6) ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนในรูปความคลาดเคลื่อน โดยดัชนีที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพิจารณา คือ รากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) เป็นค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standardized Residual) ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนหารด้วยค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (Estimated Standard Error) โดยควรมีค่าน้อยกว่า 0.05 จึงจะสรุปได้ว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ถ้าโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ยังไม่สอดคล้องกลมกลืนกัน ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการในการปรับโมเดลแล้วดำเนินการใหม่จนกว่าโมเดลการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์จะสอดคล้องกลมกลืนกัน

3.7 ระยะเวลาในการดำเนินการ

การดำเนินงานวิจัยใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 9 ภาคการศึกษา ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ.2558 ถึงเดือน มกราคม พ.ศ. 2563 ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.3 ระยะเวลาในการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ภาคการศึกษา														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	ธค.	เมย	สค.	ธค.	เมย	สค.	ธค.	เมย	สค.	ธค.	เมย	สค.	ธค.	เมย	สค.
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	มិถ.	กค.	พย.	มิถ.	กค.	พย.	มิถ.	กค.	พย.	มิถ.	กค.	พย.	มิถ.	กค.	พย.
	2558			2559			2560			2561			2562		
ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ และทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง															
การพัฒนากรอบแนวคิดการวิจัย															
การสร้างแบบสอบถามการวิจัยและทดสอบคุณภาพเครื่องมือ															
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล															
สรุปและอภิปรายผล															
เรียบเรียงและปรับปรุงงานวิจัย															
นำเสนอและจัดทำเอกสารงานวิจัย															

3.8 สรุป

ในบทที่ 3 นี้เป็นการนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการนำเสนอขั้นตอนในการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยในแต่ละวัตถุประสงค์ของการวิจัยจะประกอบด้วยรูปแบบของการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนการวิจัย เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดเกณฑ์พิจารณาระดับค่าคะแนน และระยะเวลาในการดำเนินงาน เพื่อตอบคำถามตาม วัตถุประสงค์และสมมติฐานที่กำหนดไว้