

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์เชิงสาเหตุปัจจัยกลยุทธ์การตลาด และการจัดการห่วงโซ่คุณค่าที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ SMEs วัตถุประสงค์การศึกษา 1) เพื่อศึกษาระดับกลยุทธ์การตลาด การจัดการห่วงโซ่คุณค่า และผลการดำเนินงานของธุรกิจ SMEs ในจังหวัดอุบลราชธานี 2) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของกลยุทธ์การตลาด และการจัดการห่วงโซ่คุณค่าที่ส่งผลต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ SMEs ในจังหวัดอุบลราชธานีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ 3) เพื่อศึกษาอิทธิพลเชิงสาเหตุของกลยุทธ์การตลาด และการจัดการห่วงโซ่คุณค่าต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ SMEs ในจังหวัดอุบลราชธานี มีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร (Population) ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดอุบลราชธานีทุกคน จำนวน 65,211 คน (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2565)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) คือ ผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดอุบลราชธานีบางกลุ่มทั้งเพศชายและเพศหญิง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 271 คน ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัย จากตารางที่ 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษา ค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) พัฒนาโดย ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559) (พิชญาดา พันผา, 2566) โดยขนาดของกลุ่มตัวอย่างศึกษา ค่าเฉลี่ยของประชากรที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และระดับค่าความคลาดเคลื่อนร้อยละ 10 ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนั้นต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 271 คน เพื่อความแม่นยำของข้อมูลในการเก็บตัวอย่าง

ตารางที่ 3.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าเฉลี่ยของประชากร (μ)

ความเชื่อมั่น	ระดับความเชื่อมั่น 99%			ระดับความเชื่อมั่น 99%			ระดับความเชื่อมั่น 99%		
ความคลาดเคลื่อน (E)	±5%	±10%	±15%	±5%	±10%	±15%	±5%	±10%	±15%
ขนาดประชากร (N)									
100	97	90	80	94	80	64	92	73	55
200	189	164	133	178	133	94	169	115	75
300	277	225	171	253	171	112	235	143	86
500	439	321	222	381	222	131	343	176	97
700	586	394	255	487	255	142	426	196	103
1,000	783	474	286	615	286	151	521	214	108
1,500	1,059	563	316	774	316	159	631	230	112
2,000	1,286	621	333	889	333	163	705	240	114
2,500	1,475	662	345	976	345	166	759	246	115
3,000	1,636	692	353	1,043	353	168	799	250	116
3,500	1,775	716	359	1,098	359	169	831	253	117
4,000	1,895	735	361	1,143	364	170	856	255	117
4,500	2,000	750	367	1,180	367	171	877	257	118
5,000	2,093	763	370	1,212	370	172	894	258	118
6,000	2,250	783	375	1,263	375	173	922	260	119
7,000	2,377	797	378	1,302	378	173	942	262	119
8,000	2,483	809	381	1,333	381	174	959	263	119
9,000	2,571	818	383	1,358	383	177	971	264	119
10,000	2,647	826	385	1,379	385	175	982	265	120
15,000	2,903	849	390	1,446	390	176	1,015	267	120
20,000	3,051	861	392	1,481	392	176	1,033	269	120
30,000	3,214	874	395	1,519	394	177	1,051	270	121
50,000	3,359	884	397	1,550	397	177	1,066	271	121
70,000	3,424	889	398	1,564	398	177	1,072	271	121
100,000	3,600	892	398	1,575	398	177	1,077	272	121
∞	3,600	900	400	1,600	400	178	1,089	272	121

ที่มา: ศิริชัย กาญจนวาสี และคณะ (2559)

ตารางที่ 3.2 การสุ่มตัวอย่างผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม
ในจังหวัดอุบลราชธานี

ประเภทธุรกิจ SMEs	จำนวน (คน)	สัดส่วนประชากร	ตัวอย่าง (คน)
ภาคการค้า	27,189	$\frac{271 \times 27,189}{65,211}$	113
ภาคบริการ	20,753	$\frac{271 \times 20,753}{65,211}$	86
ภาคการผลิต	17,269	$\frac{271 \times 17,269}{65,211}$	72
รวม	65,211		271

จากตารางที่ 3.2 จำนวนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดอุบลราชธานี มีจำนวนทั้งหมด 65,211 คน แบ่งออกตามประเภทธุรกิจได้แก่ ผู้ประกอบการภาคการค้า 27,189 คน ผู้ประกอบการภาคบริการ 20,753 คน และผู้ประกอบการภาคการผลิต 17,269 คน หลังจากคำนวณหาสัดส่วนการเก็บตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้จะเก็บ ผู้ประกอบการภาคการค้า 113 คน ผู้ประกอบการภาคบริการ 86 คน และผู้ประกอบการภาคการผลิต 72 คน ตามสัดส่วนประชากรทั้งหมด

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาขึ้นเอง โดยอาศัยแนวคิดจากตำรา เอกสาร รายงาน ทฤษฎีและผลงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยเครื่องมือแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่

- (1) เพศ
- (2) อายุ
- (3) ระดับการศึกษา
- (4) สถานภาพ
- (5) ประเภทของธุรกิจ
- (6) ประสบการณ์ในการทำธุรกิจ
- (7) จำนวนพนักงาน
- (8) อำเภที่ตั้ง

ส่วนที่ 2 ปัจจัยกลยุทธ์การตลาด ได้แก่

- (1) ผลิตภัณฑ์
- (2) ราคา
- (3) ช่องทางการจัดจำหน่าย
- (4) การส่งเสริมการตลาด

ส่วนที่ 3 ปัจจัยการจัดการห่วงโซ่คุณค่า

ปัจจัยกิจกรรมหลัก

- (1) โลจิสติกส์ขาเข้า
- (2) การปฏิบัติการ
- (3) โลจิสติกส์ขาออก
- (4) การบริการ

ปัจจัยกิจกรรมสนับสนุน

- (1) โครงสร้างพื้นฐานขององค์กร
- (2) การบริหารทรัพยากรบุคคล
- (3) เทคโนโลยีและวิจัย
- (4) การจัดซื้อ

ส่วนที่ 4 ปัจจัยผลการดำเนินงานของธุรกิจ ได้แก่

- (1) ด้านการเงิน
- (2) ด้านลูกค้า
- (3) ด้านกระบวนการภายใน
- (4) ด้านการเรียนรู้และการเติบโต

ลักษณะคำถามของส่วนที่ 1 ลักษณะด้านปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะปัจจัยด้านส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพ ประเภทธุรกิจ ประสบการณ์ในการทำธุรกิจ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบคำตอบหลายตัวเลือก (Multiple choices) โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงข้อเดียว มีจำนวน 8 ข้อ ได้แก่

ข้อที่ 1 เพศ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale)

- (1) เพศชาย
- (2) เพศหญิง
- (3) เพศอื่น ๆ

ข้อที่ 2 อายุ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale) โดยกำหนดช่วงอายุ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช. 2542, อ้างถึงใน พิชชาภา กิตตินันท์วัฒนา, 2555) คำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{ข้อมูลที่มีค่าสูงสุด} - \text{ข้อมูลที่มีค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \\ &= (65 - 15) / 5 \\ &= 10\end{aligned}$$

ข้อที่ 3 ระดับการศึกษา เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ประถมศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ปวส./อนุปริญญา ปริญญาตรี ปริญญาโทหรือสูงกว่า

ข้อที่ 4 สถานภาพ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ โสด สมรส หม้าย/หย่าร้าง/แยกกันอยู่

ข้อที่ 5 ประเภทธุรกิจ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ธุรกิจการผลิต ธุรกิจการค้า และธุรกิจบริการ

ข้อที่ 6 ประสบการณ์ในการทำธุรกิจ เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 6 ประเภท

ข้อที่ 7 จำนวนพนักงาน เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทเรียงลำดับ (Ordinal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 6 ประเภท

ข้อที่ 8 อำเภอดั้ง เป็นระดับการวัดข้อมูลประเภทนามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นคำถามปลายปิด คำถามมีหลายคำตอบให้เลือก (Multiple Choices Question) แบ่งเป็น 4 ประเภท

ลักษณะคำถามของส่วนที่ 2-4 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยกลยุทธ์การตลาด การจัดการห่วงโซ่คุณค่า และผลการดำเนินงานของธุรกิจ

เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยกลยุทธ์การตลาด การจัดการห่วงโซ่คุณค่า และผลการดำเนินงานของธุรกิจ โดยการตั้งคำถาม ซึ่งเป็นลักษณะการวัดข้อมูลแบบประเภทอันตรภาค (Interval Scale) โดยการให้คะแนนแบบ Likert (Summary Rating Method: The Likert Scale) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ซึ่งเป็นเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

การกำหนดเกณฑ์ในการแปลผลเมื่อใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่า (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ดังนี้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของกลยุทธ์การตลาด และการจัดการห่วงโซ่คุณค่า

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
4.51 – 5.00	การดำเนินการระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	การดำเนินการระดับมาก
2.51 – 3.50	การดำเนินการระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	การดำเนินการระดับน้อย
1.00 – 1.50	การดำเนินการระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ยของผลการดำเนินงาน

คะแนนเฉลี่ย	การแปลผล
4.51 – 5.00	ผลประกอบการระดับดีที่สุด
3.51 – 4.50	ผลประกอบการระดับดี
2.51 – 3.50	ผลประกอบการระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	ผลประกอบการระดับต่ำ
1.00 – 1.50	ผลประกอบการระดับต่ำที่สุด

3.3 การสร้างเครื่องมือ

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามโดยการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยกลยุทธ์การตลาด การจัดการห่วงโซ่คุณค่า และผลการดำเนินงานของธุรกิจ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดการสอบถาม

3.3.2 ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยผลการดำเนินงานของธุรกิจ SMEs ในจังหวัดอุบลราชธานี ในด้านกลยุทธ์การตลาด การจัดการห่วงโซ่คุณค่าเพื่อให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.3.3 ร่างแบบสอบถามเพื่อให้สอดคล้องกับกรอบแนวคิด และวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.3.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงหรือค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากนั้น นำคำแนะนำมาปรับปรุงสำนวนให้ชัดเจนเหมาะสมและครอบคลุมวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยในแบบสอบถามสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิผู้วิจัยกำหนดระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ค่า +1 หมายถึง แน่ใจว่าถูกต้องสอดคล้อง

ค่า 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้อง

ค่า -1 หมายถึง ยังไม่ถูกต้องไม่สอดคล้อง

3.3.5 นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหาโดยแทนค่าสูตร (ธีระ กุลสวัสดิ์, 2558) ดังนี้

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหา

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้า $IOC > 0.50$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้สอดคล้อง

ถ้า $IOC < 0.50$ ถือว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่สอดคล้อง

หลังจากนั้นเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ถ้าข้อคำถามใดมีค่า IOC น้อยกว่า หรือ เท่ากับ 0.50 ต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนที่จะนำไปทดลองใช้ และเสนออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาอีกครั้งหนึ่ง จะต้องได้ค่า IOC มากกว่า 0.50 จึงจะยอมรับ

3.3.6 เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability) นำแบบสอบถามที่แก้ไขปรับปรุงไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะประชากรคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 ชุด เพื่อหาข้อบกพร่องของแบบสอบถาม และตรวจสอบว่าคำถามแต่ละข้อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหัวข้อ หรือประเด็นนั้นหรือไม่ และนำข้อมูลที่ได้มาทดลองความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยโปรแกรมสำเร็จรูปประยุกต์ทางสถิติ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่คำนวณได้ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 จึงถือว่าแบบสอบถามมีความเชื่อถือได้และสามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ (กัลยา วาณิชยบัญชา, 2551)

ตารางที่ 3.5 ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค	แปลผลระดับความเชื่อมั่น
ปัจจัยกลยุทธ์การตลาด (15 ข้อ)	0.898	ดี
ปัจจัยการจัดการห่วงโซ่คุณค่า (33 ข้อ)	0.967	ดีมาก
ปัจจัยผลการดำเนินงานของธุรกิจ (18 ข้อ)	0.903	ดีมาก
รวม (66 ข้อ)	0.976	ดีมาก

จากตารางที่ 3.5 ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามรวม 0.976 จากจำนวนข้อคำถามในแบบสอบถามทั้งหมด 66 ข้อ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ตัวแปรดังนี้ ปัจจัยกลยุทธ์การตลาดได้ค่าความเชื่อมั่น 0.898 ปัจจัยการจัดการห่วงโซ่คุณค่าได้ค่าความเชื่อมั่น 0.967 และปัจจัยผลการดำเนินงานของธุรกิจได้ค่าความเชื่อมั่น 0.903

3.3.7 นำแบบสอบถามที่ได้จากการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามเสนออาจารย์ที่ปรึกษาแล้วจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยแจกแบบสอบถามให้กับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมในจังหวัดอุบลราชธานี โดยแจกให้ทั้งเพศชายและเพศหญิง เป็นจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 271 คน

3.4.2 นำแบบสอบถามที่ได้มาตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับ

3.4.3 นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 271 คน นำมาดำเนินการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Approach) ได้ทำการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อบรรยายลักษณะของข้อมูลทั่วไป และการวิเคราะห์โดยสถิติเชิงอนุมานเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย มีรายละเอียดดังนี้

3.5.1 การบรรยายลักษณะปัจจัยส่วนบุคคล ของกลุ่มตัวอย่าง ใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage)

3.5.2 การวิเคราะห์ระดับความคิดเห็น ตัวแปรกลยุทธ์การตลาด ตัวแปรการจัดการห่วงโซ่คุณค่า และตัวแปรผลการดำเนินงานของธุรกิจ ใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.5.3 การทดสอบสมมติฐานงานวิจัย ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential analysis) ได้แก่

3.5.3.1 สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson's Product Moment Correlation) เป็นการวิเคราะห์สัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว (Bivariate Correlation) ที่เป็นอิสระต่อกันที่แต่ละตัวมีระดับการวัดข้อมูลในระดับอันตรภาค (Interval Scale) โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation) โดยมีสูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

เมื่อ r_{xy} แทนสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

Σx แทนผลรวมของคะแนน X

Σy แทนผลรวมของคะแนน Y

Σx^2 แทน ผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง

Σy^2 แทน ผลรวมของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

Σxy แทน ผลรวมของคะแนน X และ Y

n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จะมีค่าระหว่าง $-1 < r < 1$ ดังนี้

- ค่า r เป็น - แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม
- ค่า r เป็น + แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน
- ถ้า r มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

และมีความสัมพันธ์กันมาก

- ถ้า r มีค่าเข้าใกล้ -1 หมายถึง X และ Y มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม

และมีความสัมพันธ์กันมาก

- ถ้า r เข้าใกล้ 0 แสดงว่า X และ Y มีความสัมพันธ์กันน้อย

- ถ้า $r = 0$ แสดงว่า X และ Y ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

โดยมีเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามเกณฑ์ของ Salkind (2000)

(พิชญาดา พินผา, 2560) ดังนี้

ขนาดความสัมพันธ์ 0.80 – 1.00 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันสูงมาก ทั้งทางบวก และทางลบ

ขนาดความสัมพันธ์ 0.60 – 0.79 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันสูง ทั้งทางบวก และทางลบ

ขนาดความสัมพันธ์ 0.40 – 0.59 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันปานกลาง ทั้งทางบวก และทางลบ

ขนาดความสัมพันธ์ 0.20 – 0.39 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันต่ำ ทั้งทางบวก และทางลบ

ขนาดความสัมพันธ์ 0.00 – 0.19 แสดงว่า มีความสัมพันธ์กันต่ำมาก

ถ้าเท่ากับ 0 คือ ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

3.5.3.2 โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation modeling หรือ SEM) เป็นเทคนิควิธีการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับงานวิจัยที่มุ่งศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงเชิงทฤษฎี (Theoretical Latent Variables or Constructs) ที่มีความสัมพันธ์ต่อกันหลาย ๆ ตัวแปร หรือใช้สำหรับโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝง (Latent Variables) กับตัวแปรสังเกตได้ (Observed Variables) โดยทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลพร้อมกันทั้งหมดด้วยระบบสมการ (Simultaneous Equation) ซึ่งเป็นเทคนิคทางสถิติที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นวิธีการทางสถิติที่สามารถใช้ในการยืนยันโครงสร้างของทฤษฎีว่าสามารถนำไปใช้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้จริง และที่สำคัญการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเป็นวิธีการที่ผ่อนคลายข้อตกลงเบื้องต้น โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนของข้อมูลที่ได้จากการวัดตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวแปรมีความสัมพันธ์กันได้ ทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยมีผู้ที่พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างให้มีความถูกต้อง แม่นยำ และเป็นมิตรต่อผู้ใช้โปรแกรมไม่ว่าจะเป็น โปรแกรม EQS โปรแกรม AMOS โปรแกรม Mx โปรแกรม Ramona โปรแกรม M-plus โปรแกรม LISREL เป็นต้น โดยแต่ละโปรแกรมก็จะมีจุดเด่นในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง หรือ SEM ที่แตกต่างกัน

หลักการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบว่า โมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ ดังนั้นควรตระหนักว่าการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเป็นเพียง 1 ในวิธีที่ใช้ยืนยันความสอดคล้องของทฤษฎีกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันมาได้ส่วนผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้นจะมีความสมเหตุสมผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่นำมาใช้ในการ อ้างอิงโดยหลักการกำหนดสมมติฐานทางการวิจัยสำหรับการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างเป็นดังนี้ “โมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์” (Schumacker & Lomax, 2010) หรือสามารถเขียนเป็นสมมติฐานทางสถิติดังนี้

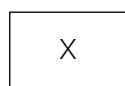
แบบที่ 1 H0 : โมเดลตามสมมติฐานสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

H1 : โมเดลตามสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

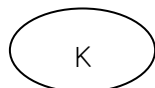
แบบที่ 2 H0 : เมตริกซ์ = เมตริกซ์ S

H1 : เมตริกซ์ $\neq$ เมตริกซ์ S

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรใน SEM ประกอบไปด้วยตัวแปร 2 ลักษณะ ได้แก่ ตัวแปรสังเกตได้ (observed variables) และตัวแปรแฝง (latent variables) ใน SEM ใช้สัญลักษณ์ ดังนี้

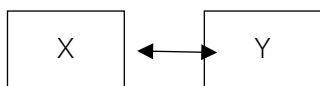


แทน ตัวแปรสังเกตได้ ชื่อ X

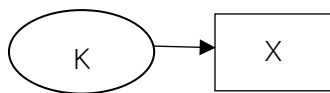


แทน ตัวแปรแฝง ชื่อ K

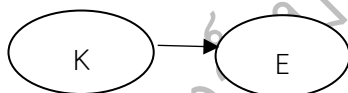
สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความสัมพันธ์ใน SEM มี 2 ลักษณะ ได้แก่ ความสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple Correlation) หรือ ความแปรปรวนร่วม (Covariance) และความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล หรืออิทธิพล (Effect) มีสัญลักษณ์ ดังนี้



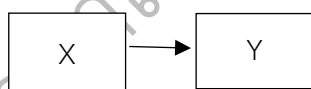
แทน ความสัมพันธ์อย่างง่าย หรือความแปรปรวนร่วมระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y



แทน สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรสังเกตได้ X บนตัวแปรแฝง K หรือน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของตัวแปรสังเกตได้ X

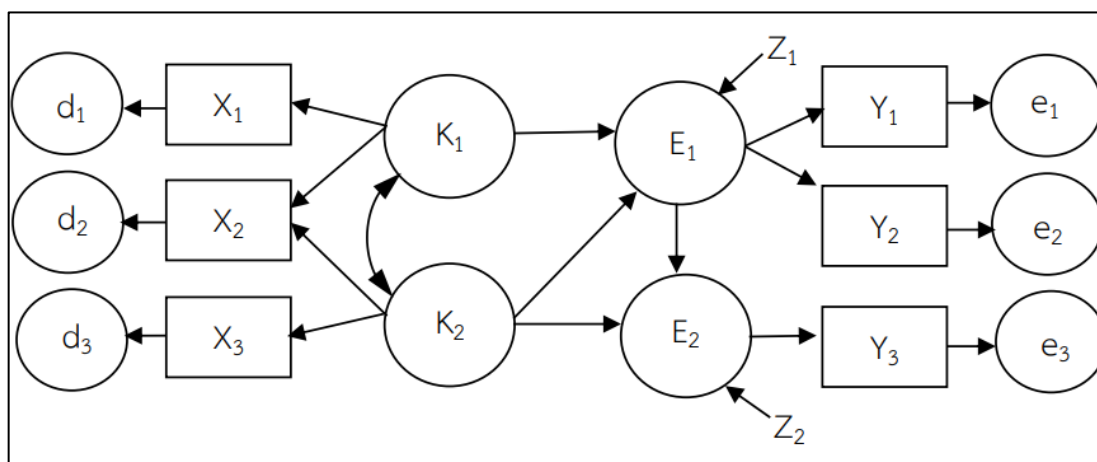


แทน สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแฝง K บนตัวแปรแฝง E หรือเส้นอิทธิพลของตัวแปรแฝง K ที่ส่งผลต่อตัวแปรแฝง E



แทน สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปร สังเกตได้ X บนตัวแปรสังเกตได้ Y หรือเส้นอิทธิพลของตัวแปรสังเกตได้ X ที่ส่งผลต่อตัวแปรสังเกตได้ Y

โมเดลหลักของโมเดลสมการโครงสร้าง มีลักษณะ ดังนี้



ภาพที่ 3.1 โมเดลหลักของโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM)

ที่มา: นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542)

จากภาพที่ 3.1 โมเดลหลักของโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ประกอบด้วย โมเดลสำคัญ 2 ส่วน ได้แก่ โมเดลการวัด (Measurement Model) และโมเดลโครงสร้าง (Structural Model) มีรายละเอียด ดังนี้

(1) โมเดลการวัด (Measurement Model) คือ โมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงเส้นของตัวแปรแฝงกับตัวแปรสังเกตได้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) จากภาพ 3.1 โมเดล การวัดในโมเดลสมการโครงสร้างนี้เป็นโมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างตัวแปรแฝง K กับชุดของตัวแปรสังเกตได้ X และตัวแปรสังเกตได้ X กับชุดของตัวแปรความคลาดเคลื่อน d ซึ่งในโมเดลการวัดนี้ ตัวแปรแฝง K ทำหน้าที่เป็นตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรสาเหตุ เรียกตัวแปรแฝง K ว่า “ตัวแปรแฝงภายนอก (Exogenous Latent Variables)” ซึ่งวัดจากตัวแปรสังเกตได้ X เรียกตัวแปรสังเกตได้ X ว่า “ตัวแปรสังเกตได้ภายนอก (Exogenous Observed Variables)” และเรียกตัวแปรความคลาดเคลื่อน d ว่า “ตัวแปรความคลาดเคลื่อนจากการวัดตัวแปรสังเกตได้ภายนอก X ”

(2) โมเดลโครงสร้าง (Structural Model) คือ โมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝงกับตัวแปรแฝง จากภาพ 3.1 โมเดลโครงสร้างเป็น โมเดลที่ระบุความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝง K_1, K_2 กับตัวแปรแฝง E_1 และความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝง K_2 กับ E_2 รวมถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแฝง E_1 กับ E_2 อีกด้วย

ค่าสถิติสำคัญที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้ (นางลักษณ์ วิรัชชัย, 2542: 56)

ตารางที่ 3.6 ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้าง

ดัชนี	เกณฑ์		
	ผ่าน	ดี	ดีมาก
χ^2/df	< 3.00	< 2.00	< 2.00
CFI	≥ 0.90	≥ 0.95	≥ 0.99
TLI	≥ 0.90	≥ 0.95	≥ 0.99
SRMR	< 0.05	< 0.05	< 0.025
RMSEA	< 0.05	< 0.05	< 0.025

จากตาราง 3.6 ค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้าง ผู้วิจัยถึงเลือกใช้ค่าดัชนีทั้งหมด 5 ตัว ได้แก่ χ^2/df CFI TLI SRMR และ RMSEA มาทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีรายละเอียด ดังนี้

(1) ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ (Chi-Square Statistic Comparing The Tested Model and The Independent Model With The Saturated Model : χ^2/df) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบความกลมกลืนของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ควรมีค่าน้อยกว่า 3.00 อยู่ในระดับผ่าน ค่าไคสแควร์สัมพันธ์ควรมีค่าน้อยกว่า 2.00 อยู่ในระดับดี หรือดีมาก

(2) ค่า Comparative Fit Index (CFI) เป็นดัชนีที่ปรับปรุงมาจากดัชนี NFI โดยดัชนี CFI เป็น normed ทำให้มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ซึ่งความซับซ้อนของโมเดลไม่มีผลต่อดัชนี CFI ดัชนี CFI มีค่าตั้งแต่ 0.90 ขึ้นไป ($CFI \geq .90$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับผ่าน ถ้าดัชนี CFI มีค่าตั้งแต่ 0.95 ขึ้นไป ($CFI \geq .95$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี และดัชนี CFI มีค่าตั้งแต่ 0.99 ขึ้นไป ($CFI \geq .99$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดีมาก

(3) ค่า Tucker – Lewis Index (TLI) หรือ Non Norm Fit Index (NNFI) สร้างขึ้นเพื่อลดปัญหาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของ sampling distribution โดยการแก้ df ของโมเดล baseline ดัชนี TLI จะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ค่ามากกว่า 0.90 ($TLI > .90$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับผ่าน ถ้าดัชนี TLI มีค่ามากกว่า 0.95 ($TLI > .95$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับ

ข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดี และดัชนี TLI มีค่ามากกว่า 0.99 ($TLI > .99$) แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ในระดับดีมาก

(4) ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือ (Standardized Root Mean Squared Residual: SRMR) แสดงขนาดของส่วนที่เหลือโดยเฉลี่ยจากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าดัชนี SRMR ควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 จะอยู่ในระดับผ่าน ถ้าค่าดัชนี SRMR มีค่าต่ำกว่า 0.25 จะอยู่ในระดับดีมาก

(5) ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (Root Mean Squared Error of Approximation: RMSEA) เป็นการวัดความแตกต่างต่อหน่วยขององศาอิสระ (discrepancy per degree of freedom) ค่าดัชนี RMSEA ควรมีค่าต่ำกว่า 0.05 ซึ่งแสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ถ้าค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.25 จะอยู่ในระดับดีมาก

สำหรับขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างนั้น มีขั้นตอนที่สำคัญในการวิเคราะห์ 5 ขั้นตอนของ Schumacker & Lomax (2010) ได้เสนอขั้นตอนการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างไว้ในหนังสือ A beginner's guide to structural equation modeling ไว้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดโครงสร้างของโมเดล (Model Specification)

ขั้นตอนที่ 2 การระบุลักษณะเฉพาะของโมเดล (Model Identification)

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดล

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขั้นตอนที่ 5 การปรับโมเดล