

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) ที่มุ่งจะศึกษาสถานภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ในวิทยาลัยเทคนิคเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ เพื่อให้งานวิจัยเป็นไปด้วยความถูกต้องและบรรลุตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินงานตามลำดับ ดังนี้

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาวิจัย

3.2 ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

3.3 เครื่องมือในการวิจัย

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี แนวคิด จากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสรุปแนวคิดเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

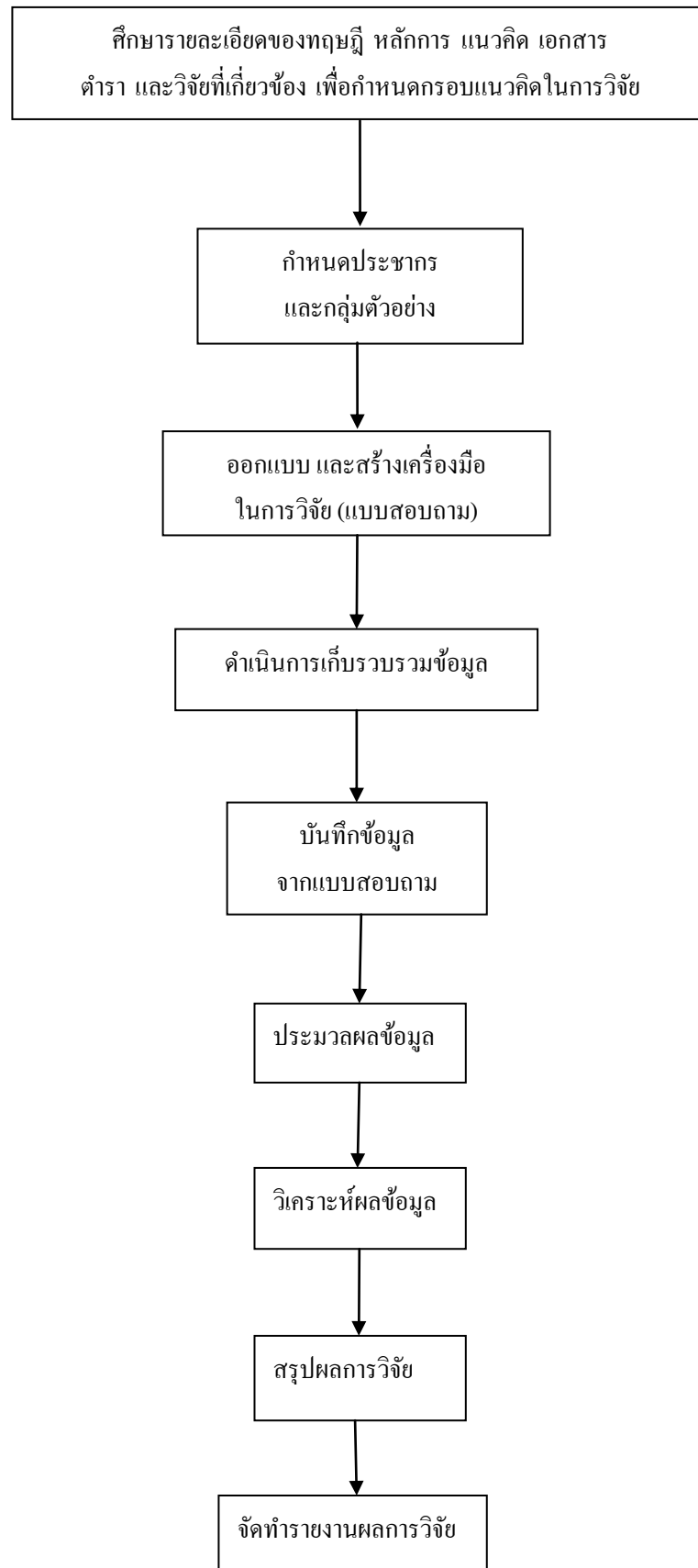
2. กำหนดประชากรพร้อมกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ความเหมาะสม ความชัดเจนและความถูกต้องในการใช้ภาษาของแบบสอบถาม แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4. ทดลองใช้ (Try out) ที่สร้างขึ้น เพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability)

5. ปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือ

6. นำเครื่องมือที่ผ่านการหาความเชื่อมั่น และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



รูปที่ 3.1 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

7. วิเคราะห์ข้อมูล
8. สรุปผลงานวิจัย
9. จัดทำรายงานผลการวิจัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

3.2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต ในวิทยาลัยเทคนิคเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 262 คน และภาคเหนือจำนวน 183 คน ซึ่งมีรวมทั้งหมด 445 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิตในวิทยาลัยเทคนิค เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยผู้วิจัยได้ทำการคำนวณโดยใช้วิธี สัดส่วน ต่อ ขนาด (Proportional to Size) โดยแบ่งเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 121 คน และภาคเหนือจำนวน 85 คน รวม 206 คน

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ในวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1	วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์	12 คน	6 คน
2	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	20 คน	9 คน
3	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	10 คน	5 คน
4	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	21 คน	10 คน
5	วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี	6 คน	3 คน
6	วิทยาลัยเทคนิคหลวงพ่อกุณ ปราสาท	12 คน	6 คน
7	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	6 คน	3 คน
8	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	13 คน	6 คน
9	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	15 คน	7 คน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ในวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
10	วิทยาลัยเทคนิคโยธธร	16 คน	7 คน
11	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	17 คน	8 คน
12	วิทยาลัยเทคนิคเลย	15 คน	7 คน
13	วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	17 คน	8 คน
14	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	13 คน	6 คน
15	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	20 คน	9 คน
16	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	12 คน	6 คน
17	วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู	5 คน	2 คน
18	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	14 คน	6 คน
19	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	18 คน	8 คน
รวม		262 คน	121 คน

ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ในวิทยาลัยเทคนิคภาคเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
1	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	15 คน	7 คน
2	วิทยาลัยเทคนิคน่าน	14 คน	6 คน
3	วิทยาลัยเทคนิคพะเยา	8 คน	4 คน
4	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	10 คน	5 คน
5	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	19 คน	9 คน
6	วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	9 คน	4 คน
7	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	11 คน	5 คน
8	วิทยาลัยเทคนิคแพร่	15 คน	7 คน
9	วิทยาลัยเทคนิคลำปาง	17 คน	8 คน
10	วิทยาลัยเทคนิคลำพูน	15 คน	7 คน
11	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	13 คน	6 คน
12	วิทยาลัยเทคนิคอุตรดิตถ์	13 คน	6 คน

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต
ในวิทยาลัยเทคนิคภาคเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
13	วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	11 คน	5 คน
14	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	13 คน	6 คน
รวม		183 คน	85 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสำรวจความคิดเห็นของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิตต่อสถานภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี สาขาวิชาเทคนิคการผลิตในวิทยาลัยเทคนิคเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ และเพื่อให้เครื่องมือที่จะใช้ในการศึกษามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและมีความเชื่อมั่น ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้

3.3.1 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1.1 ศึกษา รวบรวมเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับงานเครื่องมือกลซีเอ็นซี หรือใกล้เคียงกัน เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทาง และขอบเขตในการออกแบบและสร้างแบบสอบถาม

3.3.1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชา คำอธิบายรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาเทคนิคการผลิตของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสอบถามครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิตเกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี เพื่อนำข้อมูลจากแหล่งต่างๆ มาเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.3.1.3 กำหนดกรอบของแบบสอบถาม ตามแนวทางที่ต้องการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดเก็บข้อมูล

3.3.1.4 วิเคราะห์ประเด็นต่างๆ เกี่ยวกับสภาพปัญหาการเรียนการสอนในวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี

ตามวัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัยโดยการแยกแยะเป็นประเด็นที่ต้องการศึกษาเพื่อกำหนดตัวแปรต้นในด้านที่ต้องการจะศึกษา ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านความพร้อมของครูผู้สอน ด้านงบประมาณและด้านผู้เรียน

3.3.1.5 ออกแบบและสร้างแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามจะถูกแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

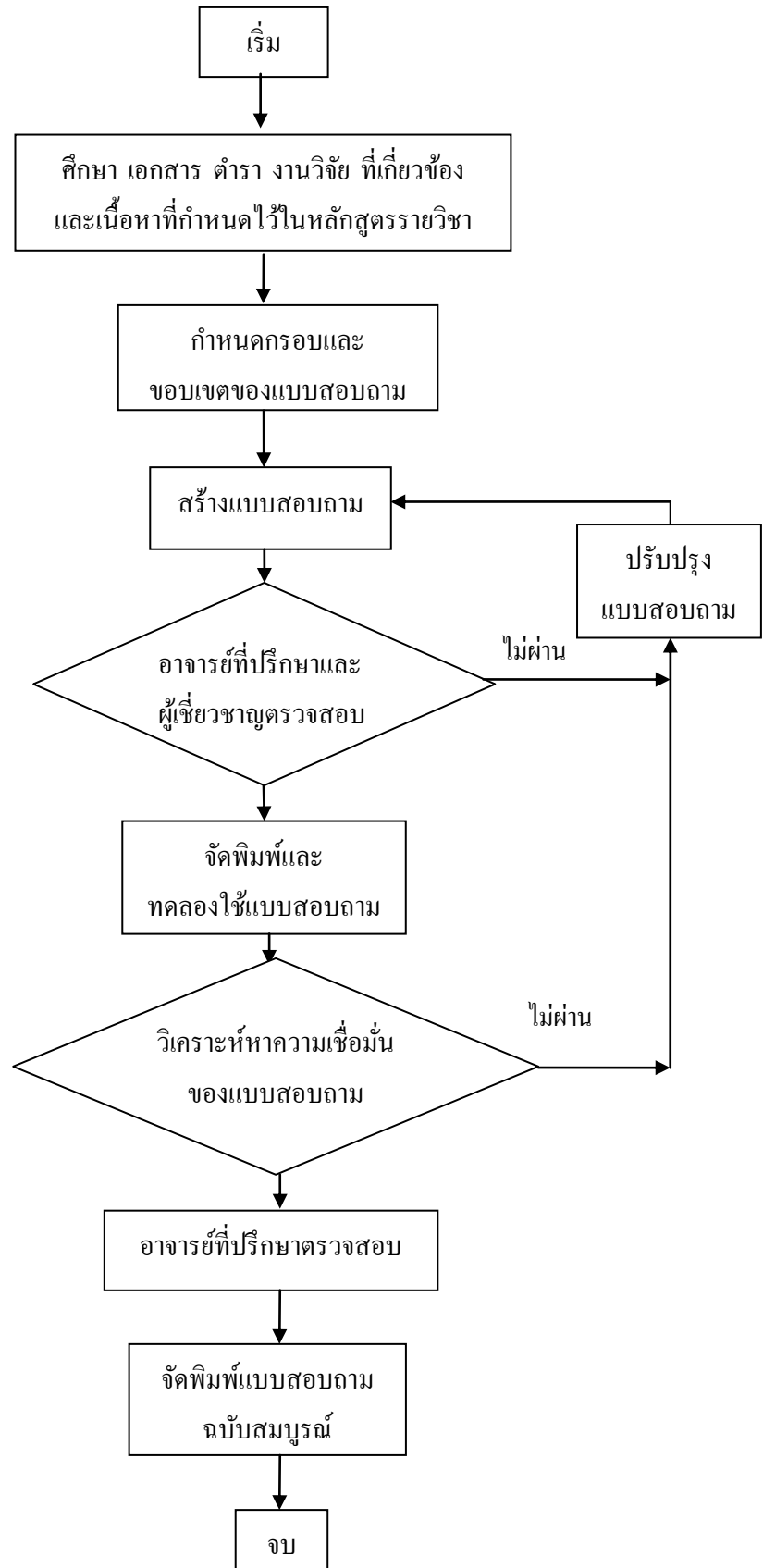
ตอนที่ 1 แบบสอบถามตัวแปรต้น ด้านข้อมูลสภาพทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น เพศ อายุ การศึกษา และประสบการณ์ด้านการสอน เป็นต้น โดยแบบสอบถามในตอนนี้จะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple choices) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีอิสระในการตอบคำถามนั้นมากขึ้น และแบบแบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended) เพื่อให้ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลแบบต่อเนื่องบางส่วน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามตัวแปรต้น ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับสถานภาพปัจจุบันของการเรียนการสอน วิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี สาขาวิชาเทคนิคการผลิต โดยแบบสอบถามในตอนนี้เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบและแบบปลายเปิด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามตัวแปรตาม ด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับสภาพปัญหาและความต้องการในการเรียนการสอน วิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน สาขาวิชาเทคนิคการผลิตในวิทยาลัยเทคนิคเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ประกอบด้วย แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) ของลิเคิร์ต (Likert scales) [22] และแบบ สอบถามแบบปลายเปิดซึ่งเป็นข้อเสนอแนะของผู้ตอบแบบสอบถามเองโดยครอบคลุมทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านความพร้อมของครูผู้สอน ด้านงบประมาณและด้านผู้เรียน

โดยแบ่งระดับปัญหาและความต้องการออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|----------------------------------|------------|
| 5 | หมายถึง ระดับปัญหาและความต้องการ | มากที่สุด |
| 4 | หมายถึง ระดับปัญหาและความต้องการ | มาก |
| 3 | หมายถึง ระดับปัญหาและความต้องการ | ปานกลาง |
| 2 | หมายถึง ระดับปัญหาและความต้องการ | น้อย |
| 1 | หมายถึง ระดับปัญหาและความต้องการ | น้อยที่สุด |



รูปที่ 3.2 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.3.2 การหาคุณภาพและทดสอบเครื่องมือวิจัย

3.3.2.1 นำแบบสอบถามไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบสอบถาม
2. พิจารณาความเหมาะสมและความชัดเจนของคำถามในแบบสอบถาม

สำหรับรายนามของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบแบบเครื่องมือวิจัยเพื่อคุณค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม ประกอบด้วย

1. ดร.สิทธิศักดิ์ ชำปฏี ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
2. ดร.เดือนเพ็ญพร ชัยภักดี อาจารย์ประจำสถาบันบัณฑิตศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
3. ดร.วัชรยุทธ บุญมา ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

หลังจากการให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ตรวจสอบแบบเครื่องมือวิจัยเพื่อคุณค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามแล้วนำมาหาค่า IOC โดยใช้สูตรดังนี้

สูตรในการคำนวณ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) [40]

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

เมื่อ	IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าอยู่ระหว่าง - 1 ถึง + 1
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ซึ่งข้อคำถามในแบบสอบถาม มีทั้งหมด 81 ข้อ โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า รายข้อในแบบสอบถาม มีค่า IOC ระหว่าง 0.66 – 1.00 ถือว่าข้อคำถามนั้นใช้ได้

3.3.2.2 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมดังนี้

- การเขียนข้อความที่มีทิศทางอาจทำให้ผู้ตอบแบบสอบถามหลงประเด็น
- ทุกข้อความน่าจะเป็นประโยคบอกเล่า
- จัดรูปแบบตอนที่ 3 ในเรื่องของปัญหาและความต้องการให้ควบคู่กันไป

3.3.2.3 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม และความชัดเจนถูกต้องจากนั้นปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

3.3.2.4 จัดพิมพ์แบบแบบสอบถามฉบับร่าง

3.3.2.5 ทดลองใช้แบบสอบถามโดยนำแบบสอบถามฉบับร่างที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปทดลองล่วงหน้า (Try out) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต จำนวน 30 ตัวอย่าง ในสถานศึกษาต่างๆ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รายชื่อสถานศึกษาที่ใช้ทดลองแบบสอบถาม

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนแบบสอบถาม
1	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	5
2	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	5
3	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	5
4	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	5
5	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	5
6	วิทยาลัยเทคนิคหลวงพ่อกุณ ปราสาท	5
รวม		30

3.3.2.6 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากการทดลองล่วงหน้ามาทำการทดสอบหาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ ครอนบาค (Cronbach's alpha) [40] ดังนี้

สูตร

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ

α	คือ	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
n	คือ	จำนวนข้อของแบบสอบถาม
s_i^2	คือ	ค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ
s_t^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
$\sum_{i=1}^k s_i^2$	คือ	ผลรวมของความแปรปรวนของแบบสอบถามรายข้อ

ผลการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาพบว่าได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.914 ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นที่อยู่ในเกณฑ์ดี และสามารถที่จะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไปได้

3.3.2.7 นำแบบสอบถามที่ผ่านการทดสอบหาความเชื่อมั่นมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเป็นครั้งสุดท้าย

3.3.2.8 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์แสดงไว้ในภาคผนวก ค)

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน เพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 ขอนหนังสือจากภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามไปยังสถานศึกษา 33 แห่ง

3.4.2 นำหนังสือขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม พร้อมแบบสอบถาม ส่งไปยังสถานศึกษาทางไปรษณีย์สำหรับสถานศึกษาที่อยู่ไกลและให้ผู้ตอบส่งคืนทางไปรษณีย์โดยผู้วิจัยจะสอดซองเปล่าที่ผนึกตราไปรษณียากร และจำหน่ายซองให้ผู้วิจัยไว้เรียบร้อย ส่วนสถานศึกษาที่อยู่ใกล้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเดินทางไปเก็บข้อมูลด้วยตนเองและใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลประมาณ 1 เดือน พบว่า จากจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมดจำนวน 206 ฉบับนั้นได้รับกลับคืนมาจำนวน 196 ฉบับ โดยแยกเป็นภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 115 ฉบับ และภาคเหนือจำนวน 81 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 95.14 ของแบบสอบถามทั้งหมด ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ผลการส่งแบบสอบถามไปและได้รับคืนกลับมา ของวิทยาลัยเทคนิค
เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนแบบสอบถาม		ร้อยละ
		ส่งไป	ได้รับคืน	
1	วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์	6	5	83.30
2	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	9	9	100.00
3	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	5	5	100.00
4	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	10	10	100.00
5	วิทยาลัยเทคนิคปักธงชัย	3	3	100.00
6	วิทยาลัยเทคนิคหลวงพ่อกุณ ปราสาทโธ	6	6	100.00
7	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	3	3	100.00
8	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	6	6	100.00
9	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	7	6	85.70
10	วิทยาลัยเทคนิคยโสธร	7	7	100.00
11	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	8	8	100.00
12	วิทยาลัยเทคนิคเลย	7	7	100.00
13	วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	8	6	75.00
14	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	6	6	100.00
15	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	9	8	88.88
16	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	6	6	100.00
17	วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู	2	2	100.00
18	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	6	6	100.00

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ผลการส่งแบบสอบถามไปและได้รับคืนกลับมา ของวิทยาลัยเทคนิค
เขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนแบบสอบถาม		ร้อยละ
		ส่งไป	ได้รับคืน	
19	วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	8	7	87.50
20	วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่	7	7	100.00
21	วิทยาลัยเทคนิคน่าน	6	5	83.30
22	วิทยาลัยเทคนิคพะเยา	4	4	100.00
23	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	5	4	80.00
24	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก	9	7	77.77
25	วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	4	4	100.00
26	วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์	5	5	100.00
27	วิทยาลัยเทคนิคแพร่	7	7	100.00
28	วิทยาลัยเทคนิคลำปาง	8	8	100.00
29	วิทยาลัยเทคนิคลำพูน	7	7	100.00
30	วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย	6	6	100.00
31	วิทยาลัยเทคนิคอุดรดิตถ์	6	6	100.00
32	วิทยาลัยเทคนิคเขียงราย	5	5	100.00
33	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	6	6	100.00
รวม		206	196	95.14

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการใช้สถิติศาสตร์บรรยายจากแบบสอบถามโดยแยกแบบสอบถามออกเป็นรายภาคซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรต้น ด้านสถานภาพของครูผู้สอนสาขาวิชาเทคนิคการผลิตในวิทยาลัยเทคนิคเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ โดยนำข้อมูลมาจากแบบสอบถามตอนที่ 1 ซึ่งเป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามเองเพื่อหา

ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentages) แล้วนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยายเป็นรายการ

3.5.2 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรต้น ด้านสถานภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนในวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี โดยนำข้อมูลมาจากแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 ซึ่งเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูสาขาวิชาเทคนิคการผลิตเกี่ยวกับสถานภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี เพื่อหาค่าความถี่ และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยายเป็นรายการ

3.5.3 วิเคราะห์ข้อมูลของตัวแปรตาม ด้านสภาพแวดล้อม ด้านเครื่องจักรกลซีเอ็นซี ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านความพร้อมของครูผู้สอน ด้านงบประมาณและด้านผู้เรียน โดยนำข้อมูลมาจากแบบสอบถามตอนต้นที่ 3 ซึ่งเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของครูที่มีต่อสถานภาพปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนการสอนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี ที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of Mean) แล้วนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยายเป็นรายการ

3.5.4 การแปลผลคะแนนเฉลี่ย การแปลผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถามตอนต้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายของคะแนนค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วง ตามแบบของ จอห์น ดับบลิว เบสท์ (John W Best) [39] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 ถึง 5.00	หมายถึง	ระดับที่มีปัญหาและความต้องการ	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ถึง 4.49	หมายถึง	ระดับที่มีปัญหาและความต้องการ	มาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 ถึง 3.49	หมายถึง	ระดับที่มีปัญหาและความต้องการ	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50 ถึง 2.49	หมายถึง	ระดับที่มีปัญหาและความต้องการ	น้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 ถึง 1.49	หมายถึง	ระดับที่มีปัญหาและความต้องการ	น้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ผู้วิจัยใช้สถิติในการคำนวณค่าต่างๆ ดังนี้

3.6.1 ค่าร้อยละ (Percentages) [22]

$$\text{ค่าร้อยละ(\%)} = \frac{X \times 100}{N}$$

เมื่อ X คือ จำนวนข้อมูล
 N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต [22]

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 $\sum_{i=1}^n x_i$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
 n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.6.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of Mean) [22]

$$S.E.(\bar{y}_{st}) = s(\bar{y}_{st}) \\ = \sqrt{\hat{V}(\bar{y}_{st})}$$

เมื่อ $S.E.(\bar{y}_{st})$ คือ ค่าประมาณของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย
 $s(\bar{y}_{st})$ คือ ตัวประมาณค่าของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\hat{V}(\bar{y}_{st})$ คือ ตัวประมาณค่าของความแปรปรวน

ซึ่ง

$$\begin{aligned} \hat{V}(\bar{y}_{st}) &= s^2(y_{st}) - \hat{v}(y_{st}) \\ &= s^2(\bar{y}_{st}) \\ &= \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h (N_h - n_h) \frac{s_h^2}{n_h} \end{aligned}$$

$\hat{V}(\bar{y}_{st})$ คือ ตัวประมาณค่าของความแปรปรวน

N	คือ	จำนวนหน่วยประชากรทั้งหมด
N_h	คือ	จำนวนหน่วยทั้งหมดในชั้นภูมิที่ h
s_h^2	คือ	ความแปรปรวนในชั้นภูมิที่ h
n_h	คือ	จำนวนหน่วยตัวอย่างในชั้นภูมิที่ h

3.6.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติแบบ T-test [23]

สูตรที่ใช้ทดสอบ

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ

t	คือ	ค่าผลการเปรียบเทียบ
df	คือ	$n-1$
D	คือ	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	คือ	จำนวน คู่