

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive method) มุ่งศึกษาปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเครื่องมือกล ซีเอ็นซี ของนักเรียนที่เคยเรียนวิชาเครื่องมือกล ซีเอ็นซี ที่ศึกษาในสถานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 และสถานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

โดยมีขั้นตอนในการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนที่เคยเรียนวิชา งานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี รหัส 2102-2110 ซึ่งเป็นนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในวิทยาลัยเทคนิคที่เปิดทำการสอนในสาขางานเทคนิคการผลิต สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 จำนวน 4 แห่ง จำนวน 245 คน และวิทยาลัยเทคนิค สังกัดอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จำนวน 4 แห่ง จำนวน 355 คน

ตารางที่ 3.1 จำนวนประชากรที่ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร
1	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	68 คน
2	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	96 คน
3	วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี	40 คน
4	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	41 คน
	รวม	245 คน

ตารางที่ 3.2 จำนวนประชากรที่ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร
1	วิทยาลัยเทคนิคเลย	117 คน
2	วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู	41 คน
3	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	133 คน
4	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	64 คน
	รวม	355 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

การหากลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย มีวิธีดำเนินการดังนี้

3.1.2.1 วิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบ ชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) ซึ่งประกอบไปด้วยนักเรียนที่เคยเรียนในรายวิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี รหัส 2102-2110 ในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 จำนวน 4 แห่ง จำนวน 245 คน และวิทยาลัยเทคนิค สังกัดอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จำนวน 4 แห่ง จำนวน 355 คน ทำการคำนวณโดยใช้วิธีสัดส่วนต่อขนาด (Proportional to Size) ซึ่ง สถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 ได้กลุ่มตัวอย่าง 150 คน และสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ได้กลุ่มตัวอย่าง 156 คน สูตร การหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง [50]

$$N = \frac{N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i}{\frac{N^2 E^2}{(Z_{\alpha/2})^2} + \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i}$$

เมื่อ	n	=	จำนวนหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	N	=	จำนวนประชากรทั้งหมด
	E	=	ความคลาดเคลื่อนของการประมาณค่าสัดส่วนกำหนดให้ $E = 0.05$
	$Z_{\alpha/2}$	=	ที่ระดับความเชื่อมั่นเป็น 95% (จากการเปิดตารางจะได้ค่า $Z = 1.96$)
	P_i	=	สัดส่วนที่สนใจ (กำหนดให้ $P_i = 0.5$)
	Q_i	=	สัดส่วนที่ไม่สนใจ (กำหนดให้ $Q_i = 0.5$)
	N_i	=	จำนวนประชากรในแต่ละชั้นภูมิ

กลุ่มตัวอย่างของสถานศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

จงหา

$$\begin{aligned}
 & N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i \\
 = & 245 \{ (68 \times 0.5 \times 0.5) + (96 \times 0.5 \times 0.5) + (40 \times 0.5 \times 0.5) + (41 \times 0.5 \times 0.5) \} \\
 = & 245 \{ (17) + (24) + (10) + (10.25) \} \\
 = & 245 \times 61.25 \\
 = & 15,006.25 \\
 \frac{N^2 E^2}{(Z_{\alpha/2})^2} = & \{ ((245)^2 (0.05)^2) / (1.96)^2 \} \\
 = & \{ (150.06) / (3.8416) \} \\
 = & 39.0625 \\
 N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i = & \{ (68 \times 0.5 \times 0.5) + (96 \times 0.5 \times 0.5) + (40 \times 0.5 \times 0.5) + (41 \times 0.5 \times 0.5) \} \\
 = & 61.25
 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตรที่ 1

$$\begin{aligned}
 n_{\text{prop}} &= \{ 15,006.25 / (39.0625 + 61.25) \} \\
 &= \{ 15,006.25 / 100.3125 \} \\
 &= 149.59 \text{ ประมาณ } 150
 \end{aligned}$$

ดังนั้นจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน = 150 คน

กลุ่มตัวอย่างของสถานศึกษา สังกัดอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

จงหา

$$\begin{aligned}
 & N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i \\
 = & 355 \{ (117 \times 0.5 \times 0.5) + (41 \times 0.5 \times 0.5) + (133 \times 0.5 \times 0.5) + (64 \times 0.5 \times 0.5) \} \\
 = & 355 \{ (29.25) + (10.25) + (33.25) + (16) \} \\
 = & 355 \times 88.75 \\
 = & 31,506.25 \\
 \frac{N^2 E^2}{(Z_{\alpha/2})^2} = & \{ ((355)^2 (0.05)^2) / (1.96)^2 \} \\
 = & \{ (315.0625 / (3.8416)) \}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 82.0133 \\
 N \sum_{i=1}^L N_i P_i Q_i &= \{(102 \times 0.5 \times 0.5) + (132 \times 0.5 \times 0.5) + (86 \times 0.5 \times 0.5) + (94 \times 0.5 \times 0.5)\} \\
 &= 119.5
 \end{aligned}$$

แทนค่าในสูตรที่ 1

$$\begin{aligned}
 n_{\text{prop}} &= \{31,506.25 / (82.0133 + 119.5)\} \\
 &= \{31,506.25 / 201.513\} \\
 &= 156.348 \text{ ประมาณ } 156
 \end{aligned}$$

ดังนั้นจะได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน = 156 คน

3.1.2.2 หาขนาดตัวอย่างในแต่ละวิทยาลัย จากสูตร [50]

$$n_i = n \frac{N_i}{N}$$

เมื่อ

n_i	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสุ่มในแต่ละวิทยาลัย
n	=	ขนาดของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด
N_i	=	จำนวนประชากรของแต่ละวิทยาลัย
N	=	จำนวนประชากรทั้งหมด

แทนค่าในสูตร 3 เพื่อ หาขนาดตัวอย่างของ

3.1.2.2.1 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

$$\begin{aligned}
 n_i &= (150 \times 68) / 245 \\
 &= 41.63 \text{ คน} \\
 &= 42 \text{ คน}
 \end{aligned}$$

3.1.2.2.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

$$\begin{aligned}
 n_i &= (150 \times 96) / 245 \\
 &= 58.77 \text{ คน} \\
 &= 59 \text{ คน}
 \end{aligned}$$

3.1.2.2.3 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี

$$\begin{aligned} n_i &= (150 \times 40) / 245 \\ &= 24.48 \text{ คน} \\ &= 24 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.1.2.2.4 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคพิจิตร

$$\begin{aligned} n_i &= (150 \times 41) / 245 \\ &= 25.10 \text{ คน} \\ &= 25 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.1.2.2.5 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคเลย

$$\begin{aligned} n_i &= (156 \times 117) / 355 \\ &= 51.4 \text{ คน} \\ &= 51 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.1.2.2.6 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู

$$\begin{aligned} n_i &= (156 \times 41) / 355 \\ &= 18.01 \text{ คน} \\ &= 18 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.1.2.2.7 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

$$\begin{aligned} n_i &= (156 \times 133) / 355 \\ &= 58.44 \text{ คน} \\ &= 59 \text{ คน} \end{aligned}$$

3.1.2.2.8 ขนาดกลุ่มตัวอย่างวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

$$\begin{aligned} n_i &= (156 \times 64) / 355 \\ &= 28.12 \text{ คน} \\ &= 28 \text{ คน} \end{aligned}$$

แสดงจำนวนนักเรียนทั้งหมดและจำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้กับข้อมูลของนักเรียนที่เคยเรียน วิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี รหัส 2102-2110 ที่ใช้ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4 และ วิทยาลัยเทคนิค สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ดังตารางที่ 3.3 และ ตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
1	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	68	42
2	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	96	59
3	วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี	40	24
4	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	41	25
	รวม	245	150

ตารางที่ 3.4 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
1	วิทยาลัยเทคนิคเลย	117	51
2	วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู	41	18
3	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	133	59
4	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	64	28
	รวม	355	156

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ในการวิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการวิจัยและเพื่อให้เครื่องมือในการวิจัย มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยได้มีขั้นตอนการสร้าง เครื่องมือในการวิจัย ดังต่อไปนี้

3.2.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยได้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง และได้ดำเนินการสร้างแบบสอบถามดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างคำถามให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. ศึกษา นิยาม ทฤษฎี จากเอกสาร วารสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม
3. ศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี รหัส 2102-2110 กรณีศึกษาศานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 และสถานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

3.2.1.1 จำแนกกลุ่มของตัวแปรต้นที่ต้องการศึกษา ได้แก่

3.2.1.1.1 ปัจจัยด้านข้อมูลพื้นฐาน

- เพศ
- ปัจจุบันท่านมีอายุ
- สถานศึกษา
- สาขาที่สำเร็จการศึกษาในระดับ ปวช.
- ผลการเรียนวิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี ของระดับ ปวช.
- ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม ของระดับ ปวช.
- จำนวนพี่น้องในครอบครัวของนักเรียน
- ที่อยู่อาศัยในขณะที่นักเรียนศึกษาอยู่ในวิทยาลัย
- ในขณะที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่นักเรียนมีการหารายได้พิเศษระหว่างเรียนเพื่อส่งตัวเองเรียนหรือไม่
- นักเรียนนำเงินมาใช้สำหรับการเรียนในแต่ละวันประมาณวันละกี่บาท
- สถานภาพการอยู่ร่วมกันของผู้ปกครอง
- ระดับการศึกษาสูงสุดของผู้ปกครอง (บิดาหรือมารดา)
- อาชีพของผู้ปกครอง (บิดาหรือมารดา)
- รายได้ของผู้ปกครองของนักเรียนประมาณต่อเดือน

3.2.1.1.2 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่

1. ด้านผู้เรียน

- ทักษะคิดต่อการเรียนวิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี
- พฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้วิชางานเครื่องมือกล ซีเอ็นซี

- ความรู้พื้นฐานและทักษะในการใช้เครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
- 2. ด้านครูผู้สอน
 - การเตรียมการสอนของครูผู้สอน
 - เทคนิคหรือกลยุทธ์การสอนของครูที่นำไปใช้ในการสอนกับนักเรียนในชั้นเรียน
 - การจัดเตรียมและจัดหาสื่อที่ใช้ประกอบการสอน
 - ความสามารถในการสร้างแรงจูงใจในการสอน
- 3. ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน
 - วัสดุอุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
 - สิ่งอำนวยความสะดวกประจำห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
 - บรรยากาศภายในและภายนอกของห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
- 4. ความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน
 - กิจกรรมกับกลุ่มเพื่อนระหว่างเรียนภายในห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี
 - กิจกรรมกับกลุ่มเพื่อนระหว่างเรียนนอกห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

3.2.1.2 ออกแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยข้อมูลที่ได้มาโดยมีการแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปเป็นแบบสอบถามปลายปิด (Closed form) ให้เลือกตอบ (Check list) เพียงคำตอบเดียวตามสถานภาพข้อมูลความเป็นจริงของนักเรียนและเป็นแบบสอบถามแบบคำถามปลายเปิด (Opened) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีอิสระในการตอบคำถามนั้นมากขึ้น ประกอบด้วยคำถามจำนวน 14 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน

1. ด้านผู้เรียน แบบสอบถามที่เกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียน ที่เคยเรียนวิชาเครื่องมืองกล ซีเอ็นซี ในวิทยาลัย ทั้ง 8 แห่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่มีความละเอียดตั้งแต่ 1 – 5 ประกอบด้วยคำถามจากหัวข้อเรื่อง จำนวนทั้งสิ้น 20 ข้อ โดยแยกเป็น

- | | |
|---|--------------|
| - ทักษะคิดต่อการเรียนวิชางานเครื่องมืองกล ซีเอ็นซี | จำนวน 5 ข้อ |
| - พฤติกรรมระหว่างการเรียนรู้วิชางานเครื่องมืองกล ซีเอ็นซี | จำนวน 12 ข้อ |
| - ความรู้พื้นฐานและทักษะในการใช้เครื่องจักรกล ซีเอ็นซี | จำนวน 3 ข้อ |

2. ด้านผู้สอน แบบสอบถามที่เกี่ยวกับการสอนของผู้สอนที่สอนวิชาเครื่องมืองกล ซีเอ็นซี ในวิทยาลัย ทั้ง 8 แห่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่มีความละเอียดตั้งแต่ 1 – 5 ประกอบด้วยคำถามจากหัวข้อเรื่อง จำนวนทั้งสิ้น 25 ข้อ โดยแยกเป็น

- การเตรียมการสอนของครูผู้สอน จำนวน 5 ข้อ

- เทคนิคหรือกลยุทธ์การสอนของครูที่นำไปใช้ในการสอนกับนักเรียนในชั้นเรียน

จำนวน 9 ข้อ

- การจัดเตรียมและจัดหาสื่อที่ใช้ประกอบการสอน

จำนวน 7 ข้อ

- ความสามารถในการสร้างแรงจูงใจในการสอน

จำนวน 4 ข้อ

3. ด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน แบบสอบถามที่เกี่ยวกับบรรยากาศในการเรียนของผู้เรียนที่เรียนวิชาเครื่องมือกล ซีเอ็นซี ในวิทยาลัยทั้ง 8 แห่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่มีความละเอียดตั้งแต่ 1 – 5 ประกอบด้วยคำถามจากหัวข้อเรื่อง จำนวนทั้งสิ้น 17 ข้อ โดยแยกเป็น

- วัสดุอุปกรณ์ประจำห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

จำนวน 6 ข้อ

- สิ่งอำนวยความสะดวกประจำห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

จำนวน 4 ข้อ

- บรรยากาศภายในและภายนอกของห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

จำนวน 7 ข้อ

4. ด้านความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน ในวิทยาลัยทั้ง 8 แห่ง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าที่มีความละเอียดตั้งแต่ 1 – 5 ประกอบด้วยคำถามจากหัวข้อเรื่อง จำนวนทั้งสิ้น 12 ข้อ โดยแยกเป็น

- กิจกรรมกับกลุ่มเพื่อนระหว่างเรียนภายในห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

จำนวน 6 ข้อ

- กิจกรรมกับกลุ่มเพื่อนระหว่างเรียนนอกห้องปฏิบัติการเครื่องจักรกล ซีเอ็นซี

จำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.1.3 ร่างแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้ทำการร่างแบบสอบถามตามที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นนำไปทำการตรวจสอบและวิเคราะห์แก้ไขต่อไป

3.2.2 การทดสอบและวิเคราะห์เครื่องมือ

ในการทดสอบและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.2.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยการนำแบบสอบถามฉบับร่างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจและปรับปรุงแก้ไขเบื้องต้น

3.2.2.2 ขอนหนังสือรับรองการทำวิจัยจากคณะเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเที่ยงตรงและความถูกต้องของแบบสอบถามโดยรายนามผู้เชี่ยวชาญมีดังต่อไปนี้

- | | | |
|------------------|------------|---|
| 1. ผศ.ดร.ปจารยธี | ผลประเสริฐ | อาจารย์ประจำสาขาธุรกิจศึกษา คณะวิทยาการจัดการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| 2. ดร.ยุภาดี | ปะณะราช | อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร |
| 3. ดร.ซัด | อินทะสี | ครู วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร |

3.2.2.3 นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองกับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ชุด คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย ที่เคยเรียนวิชางานเครื่องมือกลซีเอ็นซี

3.2.2.4 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับนักเรียนในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา และนำแบบสอบถามมาหาความเชื่อมั่น โดยวิธีการของ Cronbrach's alpha โดยมีสูตร การคำนวณ [50] ดังนี้

สูตร

$$\alpha = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right] \quad \text{สมการที่ 3}$$

- | | | |
|----------|---|------------------------------------|
| α | = | ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น |
| n | = | จำนวนข้อของแบบสอบถาม |
| S_i^2 | = | ค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ |
| S_t^2 | = | ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ |

และจากการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับคือ $\alpha = 0.896$ เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในแต่ละตอนจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบสอบถามแต่ละตอนได้ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ดังนี้

1. แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านผู้เรียน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.810
2. แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านครูผู้สอน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.815
3. แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.811
4. แบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยด้านความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาเท่ากับ 0.810

3.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้องตามระเบียบ จึงมีขั้นตอนในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

3.3.1 ผู้ทำวิจัยยื่นทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เพื่อขอใบอนุญาตเก็บข้อมูลภายในวิทยาลัยเทคนิคในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 และสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เพื่อแนบไปกับแบบสอบถามจำนวน 8 วิทยาลัย

3.3.2 นำหนังสืออนุญาตพร้อมแบบสอบถามไปยังแต่ละวิทยาลัยเทคนิค ทั้ง 8 วิทยาลัย เมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ทำการสุ่มตัวอย่างมาได้จำนวนนักเรียนทั้ง 8 วิทยาลัย ทั้งนี้ได้ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมแบบสอบถามคืนด้วยตนเองในวิทยาลัยที่สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคเหนือ 4 และวิทยาลัยที่สังกัดสถาบันอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ซึ่งผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ทำการแจกแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 306 ชุด ได้รับคืน 306 ชุด โดยได้ทำการเก็บแบบมีระบบ (Systematic Sampling) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงจำนวนแบบสอบถามที่แจกไปและได้รับกลับคืน

ลำดับที่	สถานศึกษา	จำนวนแบบสอบถาม		
		จำนวน ที่แจก แบบสอบถาม	จำนวนที่ได้ รับคืนและสมบูรณ์ ของแบบสอบถาม	คิดเป็นร้อยละ
1	วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร	42	42	100
2	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์	59	59	100
3	วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี	24	24	100
4	วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	25	25	100
5	วิทยาลัยเทคนิคเลย	51	51	100
6	วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู	18	18	100
7	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	59	59	100
8	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	28	28	100
	รวม	306	306	100

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยและมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนมาจากแต่ละวิทยาลัย เพื่อมาลงรหัสข้อมูลของแบบสอบถามทำการประมวลผลหาค่าสถิติที่ต้องการ

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งการวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

3.4.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์ด้วยค่าความถี่และร้อยละโดยใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณจากประชากรทั้งหมด

3.4.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นของนักเรียนต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

3.4.2.3 การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีถดถอยเชิงซ้อนแบบขั้นตอน (Stepwise Regression)

3.4.2.4 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างผู้เรียนในวิทยาลัยสังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4 กับผู้เรียนในวิทยาลัยสังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคใต้ 1 วิเคราะห์ด้วยความแปรปรวน (Analysis of Variances : ANOVA)

3.4.2.5 การให้ระดับคะแนนความคิดเห็น

ในการให้ระดับคะแนนความคิดเห็นได้กำหนดค่าคะแนนอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5

ระดับความคิดเห็น	ระดับคะแนน
เห็นด้วยมากที่สุด	5
เห็นด้วยมาก	4
เห็นด้วยปานกลาง	3
เห็นด้วยน้อย	2
น้อยที่สุด	1

จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและแปลผลโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 แสดงความหมาย ค่าเฉลี่ย ของแบบสอบถาม

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
1.00 – 1.49	เห็นด้วยน้อยที่สุด
1.50 – 2.49	เห็นด้วยน้อย
2.50 – 3.49	เห็นด้วยปานกลาง
3.50 – 4.49	เห็นด้วยมาก
4.50 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ซึ่งหาค่าต่างๆ ได้จากสูตรดังต่อไปนี้

3.5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (Percent) ค่าประมาณสัดส่วนประชากร ค่าเฉลี่ยประชากร ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน

เพื่อใช้ในการคำนวณหาความถี่ของตัวแปรต่างๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์ ซึ่งหาได้จากสูตรต่างๆ ดังนี้

สูตร ค่าร้อยละ แสดงได้ดังนี้

ค่าร้อยละของคำตอบใดๆ

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถาม}}{\text{จำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด}} \times 100$$

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลระดับความคิดเห็นของนักเรียนต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

การประมาณค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (Mean) [50] ใช้สูตรดังนี้

$$\bar{y}_{St} = \frac{\sum_{h=1}^L N_h \bar{y}_h}{N} \quad \text{สมการที่ 4}$$

เมื่อ $\bar{y}_{St}$ = ตัวประมาณค่าของค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง
 N_h = จำนวนในกลุ่มตัวอย่างแต่ละตัว
 N = จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง
 $\bar{y}_h$ = ค่าเฉลี่ย (Mean) ของกลุ่มตัวอย่าง

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error or Mean)

สูตรที่ใช้ในการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน [50] ดังนี้

$$S.E(\bar{y}_{st}) = s(\bar{y}_{st}) = \sqrt{\hat{V}(\bar{y}_{st})} \quad \text{สมการที่ 5}$$

$$S.E.(\bar{y}_{st}) = \text{ค่าประมาณของความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย}$$

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

$$S(\bar{y}_{st}) = \text{ตัวประมาณค่าของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

สูตรค่าความแปรปรวนของประชากร โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\hat{V}(\bar{y}_{st}) = S^2(\bar{y}_{st}) = \frac{1}{N^2} \sum_{h=1}^L N_h(N_h - n_h) \frac{s_h^2}{n} \quad \text{สมการที่ 6}$$

เมื่อ

$$\hat{V}(\bar{y}_{st}) = S^2(\bar{y}_{st}) = \text{ตัวประมาณค่าของความแปรปรวน}$$

$$N^2 = \text{จำนวนประชากรทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$N_h = \text{จำนวนประชากรแต่ละวิทยาลัย}$$

$$S_h^2 = \text{ค่าความแปรปรวนของแต่ละวิทยาลัย}$$

$$n_h = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างแต่ละวิทยาลัย}$$

3.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธีถดถอยเชิงซ้อนแบบขั้นตอน (Stepwise Regression)

การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีหลายแบบขึ้นอยู่กับประเภทของข้อมูลของตัวแปรว่าจัดอยู่ในสเกลใด ในที่นี้จะใช้สูตรพื้นฐานในการคำนวณ [51]

$$R^2 = \beta_0 + \beta_1 r_{y1} + \beta_2 r_{y2} + \dots + \beta_k r_{yk} \quad \text{สมการที่ 7}$$

โดยที่

$$R^2 \quad \text{แทน} \quad \text{กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ}$$

$$\beta_0 \quad \text{แทน} \quad \text{ค่าทำนายค่าหรือสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานของตัวแปรอิสระ (ตัวพยากรณ์) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k ตามลำดับ}$$

$$\beta_i \quad \text{แทน} \quad \text{ค่าประมาณสำหรับสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรแต่ละตัว}$$

r_{y1}, r_{y2}, r_{yk} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม (ตัวเกณฑ์) กับตัวแปรอิสระ (ตัวพยากรณ์) ตัวที่ 1 ถึงตัวที่ k
 k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ (ตัวพยากรณ์)

3.5.4 การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนในสถานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคเหนือ 4 กับผู้เรียนในสถานศึกษาสังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ1 วิเคราะห์ด้วยความแปรปรวน (Analysis of Variances : ANOVA)

สิ่งสำคัญในการวิเคราะห์ความแปรปรวน คือการคำนวณผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (The sum of square) ซึ่งเป็นค่าที่จะนำไปหาค่าความแปรปรวน

1. Total sum of squares (SS_T)หาได้จาก

$$\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad SS_T = \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X})^2 \quad \text{สมการที่ 6}$$

2. Between – groups sum of squares (SS_B)

$$\sum_{j=1}^K \left(\frac{T_j^2}{n_j} \right) - \frac{T^2}{N} \quad \text{หรือ} \quad \sum_{j=1}^K n_j (\bar{X}_j - \bar{X})^2 \quad \text{สมการที่ 7}$$

3. Within – group sum of squares (SS_W)

$$\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2 - \sum_{j=1}^K \left(\frac{T_j^2}{n_j} \right) \quad \text{หรือ} \quad \sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2 \quad \text{สมการที่ 8}$$

ค่า SS_T หรือ SS_B และ SS_W เมื่อหารด้วยค่าองศาอิสระ (df) ของแต่ละตัวจะหมายถึงความแปรปรวน (Mean of square : MS) โดยมี $df_T = N - 1$, $df_B = K - 1$ และ $df_W = N - K$ เมื่อ N คือจำนวนข้อมูลหรือกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดและ K คือจำนวนกลุ่ม

ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 3 ค่าขึ้นไปนั้นจะใช้ F – test สำหรับการทดสอบซึ่งในกรณีการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวนี้ ค่า F หาได้จากอัตราส่วนความแปรปรวนโดยหาจากความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม (SS_B) หารด้วยความแปรปรวนภายในกลุ่ม (SS_W) ซึ่งมีค่า df =

$K - 1$ (degree of freedom for the numerator) และ $df_L = N - K$ (degree of freedom for the denominator)
การหาค่า F -test สามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

Source of variation	SS	df	MS	F
Between groups	SS_B	$K - 1$	$SS_B / K - 1$	MS_B / MS_w
Within groups	SS_w	$N - K$	$SS_w / N - K$	
Total	$SS_B + SS_w$	$N - 1$		

ความหมายของสัญลักษณ์

T_i = ผลรวมของคะแนน n ค่าในแต่ละกลุ่ม

T = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n_j = จำนวนข้อมูลในแต่ละกลุ่ม

K = จำนวนกลุ่ม

X_{ij} = ข้อมูลตัวที่ i ในกลุ่ม j

$\bar{X}_j$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่ม j

$\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยรวม

$\sum_{j=1}^K \sum_{i=1}^{n_j} X_{ij}^2$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองทุกค่าในทุกกลุ่ม