

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำรายงานการพัฒนาและผลการใช้หนังสือเรียนรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ที่เรียบเรียงโดยผู้วิจัย สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อให้การวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 รูปแบบของการศึกษาวิจัย
- 3.6 ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย
- 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย
- 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 58 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ชก.59.1) แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการที่ลงทะเบียนเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) และเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงสถิติโดยการวิเคราะห์คะแนน ความสามารถในการเรียนรู้ในรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

3.2.1 หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และหลักสูตรสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร จำนวน 11 หน่วยการเรียนรู้

**3.2.2** แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และหลักสูตรสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 110 ข้อ

**3.2.3** แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากเรียน ที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยแบ่งเป็น 10 ด้าน จำนวน 47 ข้อ ประกอบไปด้วย

1. ด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน จำนวน 4 ข้อ
2. ด้านการพิมพ์ จำนวน 6 ข้อ
3. ด้านองค์ประกอบของเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ
4. ด้านภาพประกอบ จำนวน 5 ข้อ
5. ด้านการใช้ภาษา จำนวน 3 ข้อ
6. ด้านแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 6 ข้อ
7. ด้านใบงาน จำนวน 7 ข้อ
8. ด้านบรรยากาศในการเรียน จำนวน 4 ข้อ
9. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ
10. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ

### 3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**3.3.1** การสร้างหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างหนังสือเรียนจากเอกสาร ตำรา เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างหนังสือเรียนรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 และหลักสูตรสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร เพื่อคัดเลือกเนื้อหาตามรายวิชาที่จัดสร้าง

**ขั้นตอนที่ 3** เลือกสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ในรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน

**ขั้นตอนที่ 4** วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน เพื่อสร้างหนังสือเรียนรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งออกได้เป็น 11 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 ประวัติความเป็นมาและชนิดต่าง ๆ ของเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 2 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 3 หลักการทำงานและความปลอดภัยสำหรับเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 4 เครื่องมือตัดที่ใช้กับเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 5 การใช้ปุ่มควบคุมกับชุดควบคุม (Control Panel) และการบำรุงรักษาเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 6 โครงสร้างของโปรแกรม NC พื้นฐาน
- หน่วยที่ 7 การเตรียมข้อมูลในการผลิตชิ้นส่วนด้วยเครื่องจักร CNC
- หน่วยที่ 8 คำสั่ง G - Code และ M - Code สำหรับงานกลึง CNC พื้นฐาน
- หน่วยที่ 9 คำสั่ง G - Code และ M - Code สำหรับงานกัด CNC พื้นฐาน
- หน่วยที่ 10 การเขียน การแก้ไข และการตรวจสอบกับโปรแกรมซีเอ็นซีซีมิวเลชันงานกลึง CNC
- หน่วยที่ 11 การเขียน การแก้ไข และการตรวจสอบกับโปรแกรมซีเอ็นซีซีมิวเลชันงานกัด CNC

**ขั้นตอนที่ 5** นำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 10 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงและให้ข้อเสนอแนะซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบไปด้วย

ผู้เชี่ยวชาญประเมินด้านเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เนียมมาศ คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

2. ดร.วรวัฒน์ บุญมี ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคโยธธ

3. ดร.ชิต อินทะสี ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร

ผู้เชี่ยวชาญการประเมินคุณภาพของหนังสือเรียน จำนวน 7 ท่าน

1. รองศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย แก้วเกื้อกุล คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2. นายชลอ การทวิ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคพระนครศรีอยุธยา

3. นายพรรษา ฉายกล้า ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

4. นายมนตรี วารุกา ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

5. นายอำนาจ ทองแสน ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี

6. นายชัยพร ดอนกลาง ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค

กำแพงเพชร

7. นายสุวิรัชชัย วิชรถาวรศักดิ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิค

พิษณุโลก

ซึ่งลักษณะเป็นแบบประเมินคุณภาพ แบบมาตราส่วนการประเมินค่า (Rating scales) ตามรูปแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยแบ่งคะแนนความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546: 65)

- ก) ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- ข) ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีคุณภาพดี
- ค) ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- ง) ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีคุณภาพน้อย
- จ) ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

การแปลผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบสอบถาม ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงตามแบบของจอห์น ดับบลิว เบสท์ (John W. Best) ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546: 66)

- ก) 4.50-5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก
- ข) 3.50-4.49 หมายถึง มีคุณภาพมาก
- ค) 2.50-3.49 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง
- ง) 1.50-2.49 หมายถึง มีคุณภาพน้อย
- จ) 1.00-1.49 หมายถึง มีคุณภาพน้อยที่สุด

**ขั้นตอนที่ 6** นำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน 2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นมาปรับปรุงตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

**ขั้นตอนที่ 7** นำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุง เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ความสมบูรณ์ของเนื้อหาวิชา รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงอีกข้อบกพร่องอีกครั้ง

**ขั้นตอนที่ 8** นำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญที่ได้เสนอแนะจนได้รูปเล่มของหนังสือเรียนจนสมบูรณ์ ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาและมีบริบทใกล้เคียงกัน กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาข้อบกพร่อง ในด้านความเหมาะสมของเวลา และเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการสอน และความเหมาะสมด้านอื่น ๆ โดยนำไปทดลองใช้สอนกับนักเรียน แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ต. ในเมือง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร ในช่วงตารางเรียนของนักเรียน ห้อง ชก. ที่ว่าง จำนวน 2 ชั่วโมง / วันที่ว่าง / สัปดาห์ แล้วนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นตอนที่ 1

ขั้นการหาประสิทธิภาพแบบรายบุคคล (Individual Testing) ผู้วิจัยได้ทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (ชก 57.2) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ต. ในเมือง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร โดยใช้ นักเรียน 3

คน คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน โดยผู้วิจัยเป็นคนสอน และดูแลควบคุมการสอนเอง เพื่อบันทึกพฤติกรรมพร้อมเก็บรวบรวมข้อมูล ของผู้เรียนขณะที่ใช้ หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.71 / 79.39

### 2. ขั้นตอนที่ 2

ขั้นการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้วิจัยได้ทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (ชก58.4) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ต. ในเมือง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองที่ใช้หาหาประสิทธิภาพแบบรายบุคคล โดยนำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยปรับปรุงบางส่วนจากหาประสิทธิภาพแบบรายบุคคลที่ผู้วิจัยสอนมาทดลอง การใช้สอนกับนักเรียน 9 คน คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน โดยผู้วิจัยเป็นคนสอน และดูแลควบคุมการสอนเอง เพื่อบันทึกพฤติกรรมพร้อมเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 76.92 / 79.69

### 3. ขั้นตอนที่ 3

ขั้นการทดลองภาคสนาม (Field Testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (ชก58.2 ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ต. ในเมือง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร โดยนำหนังสือเรียนรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยปรับปรุงบางส่วนจากหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็กมาทดลองใช้กับนักเรียน (ชก58.4) จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนมาทั้ง (ชก58.2) จำนวน 30 คน จากนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชรทั้งหมด โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนแบบเดิมตามขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ทุกประการ แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองมาคำนวณหาประสิทธิภาพ ได้ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 78.50 / 80.00 ซึ่งหนังสือเรียนที่ผู้วิจัยได้รับการปรับปรุงครั้งนี้ จะเป็นหนังสือเรียนที่พร้อมจะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

**ขั้นตอนที่ 9** นำหนังสือเรียนรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพกับนักเรียนรายบุคคล (Individual Testing) กับนักเรียนกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) และนักเรียนในขั้นการทดลองภาคสนาม (Field Testing) ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจนสมบูรณ์แล้วจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้าง ดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาคำอธิบายรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน และหลักสูตรของสถานศึกษาวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร เพื่อมาจัดทำเนื้อหาอาหารรายวิชา และวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม ของรายวิชาดังกล่าว พร้อมทั้งศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากเอกสารและตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

**ขั้นตอนที่ 2** วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ ของรายวิชาดังกล่าว

**ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาเอกสารและตำรา ต่างๆ ในการทำข้อสอบแบบเลือกตอบ แล้วทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างกลโรงงาน และหลักสูตรของสถานศึกษา วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร จำนวน 110 ข้อ

**ขั้นตอนที่ 4** นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จัดสร้างขึ้นโดยผู้วิจัย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบแบบทดสอบ แต่ละข้อนั้นสามารถวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และครอบคลุมเนื้อหาสาระหรือไม่โดยการบันทึกผลการพิจารณา ของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน และของแต่ละข้อของแบบทดสอบ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยมีเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่วัดตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

โดยใช้สูตรหา IOC (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:42) ดังนี้

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

ซึ่ง IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ผู้วิจัยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป และได้ข้อสอบที่คำนวณได้ค่า IOC ซึ่งใช้ได้จริงของข้อสอบ จำนวน 110 ข้อ เพื่อเป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

**ขั้นตอนที่ 5** นำแบบทดสอบที่ผ่านพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ พิมพ์เป็นแบบทดสอบจริงแล้วนำไปทดลองทดสอบ (Try Out) กับนักเรียน นักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร ต. ในเมือง อ. เมือง จ.กำแพงเพชร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำผลมาหาค่าคุณภาพของข้อสอบ

**ขั้นตอนที่ 6** นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ได้ค่าความยากง่าย 0.57 - 0.87

โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:87) ดังนี้

$$\frac{n}{N}$$

$$p =$$

ซึ่ง	p	คือ ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
	n	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นถูก
	N	คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

**ขั้นตอนที่ 7** นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ วัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ได้ค่าอำนาจจำแนก 0.25 - 0.85 โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:92) ดังนี้

$$r_{pbis} = \frac{M_r - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

ซึ่ง	$r_{pbis}$	คือ ค่าอำนาจจำแนก
	$M_r$	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมสำหรับคนที่ตอบถูก
	$M_t$	คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของทุกคนที่สอบ
	$S_t$	คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวม
	p	คือ ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	q	คือ 1 - p

**ขั้นตอนที่ 8** นำข้อสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีใช้สูตร Kuder-Richardson (KR - 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67 โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:88) ดังนี้

สูตร Kuder-Richardson (KR - 20)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ \frac{1 - \sum pq}{s_t^2} \right]$$

$r_{tt}$	คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	คือ จำนวนข้อสอบ
p	คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ หรือค่าความยากง่าย
q	คือ สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ = 1 - p
$S_t^2$	คือ ความแปรปรวนของคะแนนรวม

**ขั้นตอนที่ 9** จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว จำนวน 110 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

### 3.3.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ศึกษาเอกสารแนวทางการวัดผลและประเมินผลในชั้นเรียน ในรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556

**ขั้นตอนที่ 2** ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

**ขั้นตอนที่ 3** ศึกษาเทคนิคและวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เพื่อให้ทราบเป็นแนวทางและหลักการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 (บุญชม ศรีสะอาด, 2545:51)

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 เป็นแบบสอบถามตามมาตราส่วน (Rating Scale) มี 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 10 ด้าน คือ

1. ด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน จำนวน 4 ข้อ
2. ด้านการพิมพ์ จำนวน 6 ข้อ
3. ด้านองค์ประกอบของเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ
4. ด้านภาพประกอบ จำนวน 5 ข้อ
5. ด้านการใช้ภาษา จำนวน 3 ข้อ
6. ด้านแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 6 ข้อ
7. ด้านใบงาน จำนวน 7 ข้อ
8. ด้านบรรยากาศในการเรียน จำนวน 4 ข้อ
9. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ
10. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ

โดยคำถามที่ใช้เป็นคำถามเชิงนิมิตาน (Positive) กำหนดค่าความพึงพอใจเป็น 5 ระดับดังต่อไปนี้

ระดับความพึงพอใจ

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

เพื่อใช้สำหรับการให้ความหมายค่าที่วัดได้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดที่ใช้ในการให้ความหมายโดยการแปลความเป็นค่าเฉลี่ย



**ขั้นตอนที่ 4** นำแบบประเมินความพึงพอใจหลังจากที่ได้เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาโปรแกรม เอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ( ปวช. ) ชั้นปีที่ 2 ของผู้วิจัยที่สร้าง ขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าสิ่งที่ประเมิน แต่ละข้อของแบบสอบถามมีความสอดคล้องหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

คะแนน +1 แนใจว่าสิ่งที่ประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

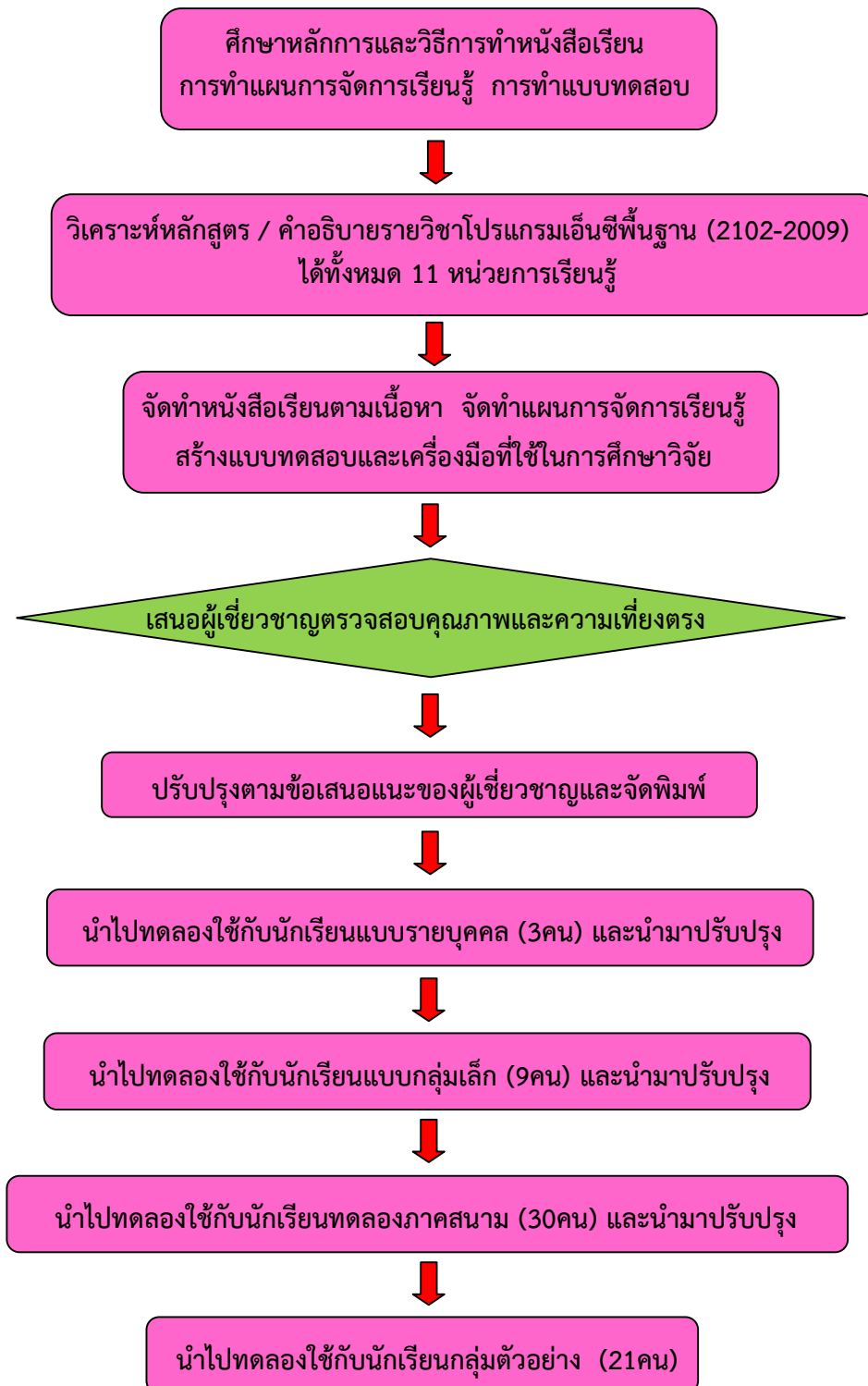
คะแนน 0 ไม่แนใจว่าสิ่งที่ประเมินผลมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

คะแนน -1 แนใจว่าสิ่งที่ประเมินผลไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องความคิดเห็น (IOC) และ คัดเลือกข้อที่ประเมินที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.06 ขึ้นไป โดยพบว่าข้อคำถามในแบบประเมินผลวัดความพึงพอใจ ใช้ได้ทุกข้อ

**ขั้นตอนที่ 5** นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่สมบูรณ์พิมพ์และนำไปใช้ดำเนินการเก็บข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

ซึ่งพอสรุปขั้นตอนในการจัดสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้สำหรับงานวิจัย ดังแสดงในรูปภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงการสรุปขั้นตอนการจัดสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงการสรุประยะเวลาในการดำเนินขั้นตอนการจัดสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนที่	รายละเอียดขั้นตอน	ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงาน
1	ศึกษาหลักการและวิธีการทำหนังสือเรียน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ภาคเรียนที่ 1 / 2558
2	วิเคราะห์หลักสูตร / คำอธิบายรายวิชาโปรแกรมเอ็นซีพีพื้นฐาน (2102-2009) ได้ทั้งหมด 11 หน่วยการเรียนรู้	ภาคเรียนที่ 1 / 2558
3	จัดทำหนังสือเรียนตามเนื้อหา จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบและเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย	ภาคเรียนที่ 1 / 2558
4	เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและความเที่ยงตรง	ภาคเรียนที่ 1 / 2558
5	ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและจัดพิมพ์	ภาคเรียนที่ 1 / 2558
6	นำไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบรายบุคคล (3คน) และนำมาปรับปรุง	ภาคเรียนที่ 2 / 2558
7	นำไปทดลองใช้กับนักเรียนแบบกลุ่มเล็ก (9คน) และนำมาปรับปรุง	ภาคเรียนที่ 1/2559
8	นำไปทดลองใช้กับนักเรียนทดลองภาคสนาม (30คน) และนำมาปรับปรุง	ภาคเรียนที่ 2 / 2559
9	นำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ( 21คน )	ภาคเรียนที่ 1 / 2560

### 3.4 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ไปใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ของวิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1 ห้อง ชก59.1 นักเรียนจำนวน 21 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยผู้วิจัยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และผู้วิจัยได้ทดลองด้วยตนเอง (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:40) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

**3.4.1. ทดสอบวัดความรู้เดิม (Pre-test)** ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้จัดสร้างขึ้น จำนวน 110 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

**3.4.2. ดำเนินการสอนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009)** สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ใช้เวลาทั้งสิ้น 72 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยได้ชี้แจงนักเรียนได้ทราบถึงวิธีการทำกิจกรรมในหนังสือเรียน การทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบท้ายหนังสือเรียน ใบงาน และการตอบคำถามของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในหนังสือเรียน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายคำตอบและเฉลยคำตอบของแบบทดสอบท้ายหนังสือเรียนและใบงาน

**3.4.3 ทดสอบวัดความรู้หลังเรียน(Post-test)** โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมที่ใช้ก่อนเรียนที่ผู้วิจัยจัดสร้าง ใช้ทดสอบ จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที

**3.4.4 ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2** แบบประเมินความพึงพอใจ มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 10 ด้าน คือ

1. ด้านรูปเล่มของหนังสือเรียน จำนวน 4 ข้อ
2. ด้านการพิมพ์ จำนวน 6 ข้อ
3. ด้านองค์ประกอบของเนื้อหา จำนวน 6 ข้อ
4. ด้านภาพประกอบ จำนวน 5 ข้อ
5. ด้านการใช้ภาษา จำนวน 3 ข้อ
6. ด้านแบบทดสอบท้ายบทเรียน จำนวน 6 ข้อ
7. ด้านใบงาน จำนวน 7 ข้อ
8. ด้านบรรยากาศในการเรียน จำนวน 4 ข้อ
9. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 3 ข้อ
10. ด้านประโยชน์และการนำไปใช้ จำนวน 3 ข้อ

### 3.5 รูปแบบของการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยค้นคว้ากึ่งทดลองแบบ Nonrandomized Control - Group Pre-test Post-test Design (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:219) โดยจัดเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 21 คน ซึ่งผู้วิจัยเป็นคนดำเนินการศึกษาทดลอง ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงแบบแผนการทดลอง Pre-test Treatment Post-test

Pre-test	Treatment	Post-test
O <sub>1</sub>	T	O <sub>2</sub>

O<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

O<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

T หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

### 3.6 ระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 72 ชั่วโมง โดยทำการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ห้อง ชก.59.1 ระหว่างวันที่ พ.ค. 2560 - ก.ย. 2560

### 3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำผลการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.7.1 หาคุณภาพของหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009)

3.7.2 หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

3.7.3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

3.7.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

3.7.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยหนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2

### 3.8 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ผู้วิจัยใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

3.8.1. สถิติพื้นฐานสำหรับงานวิจัยที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

3.8.1.1 ค่าร้อยละ (Percent) ใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2546: 65)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

P = ร้อยละ

f = ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.8.1.2 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2546: 121)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ

$\bar{x}$  = คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.8.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2546: 121)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N}}$$

เมื่อ

S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$x_i$  = คะแนนแต่ละตัว

$\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ย

N = จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$  = ผลรวม

3.8.2. หาประสิทธิภาพของหนังสือเรียน (เผชัญ กิจระการ.2544:46-56) ตามเกณฑ์มาตรฐาน80/80

$$E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum Y}{n} \times 100$$

เมื่อ

$E_1$  = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการปฏิบัติกิจกรรมของกระบวนการ

$\sum Y$  = คะแนนรวมจากการทดสอบหลังเรียน

- n = จำนวนผู้เรียนหรือจำนวนกลุ่มผู้เรียน
- A = คะแนนรวมเต็มของกิจกรรม (รวมทุกกิจกรรม)
- B = คะแนนเต็มจากการทดสอบหลังเรียน

### 3.8.3 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.8.3.1 การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence: IOC) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:110) ดังนี้

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

เมื่อ

- IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
- R = คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
- $\sum R$  = คะแนนรวมของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
- N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.8.3.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร P (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:81)

$$P = \frac{R_u + R_L}{2f}$$

เมื่อ

- P = ระดับความยาก
- $P_u$  = จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
- $P_L$  = จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
- f = จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

3.8.3.3 การหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบทั้งฉบับตามวิธีของโลเวทท์ (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:96)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[ \frac{1 - \sum pq}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ

- $r_{tt}$  = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- n = จำนวนข้อสอบ
- p = สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง ๆ หรือค่าความยากง่าย
- q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่ง ๆ  $q = 1 - p$

$$S_t^2 = \text{ความแปรปรวนของคะแนนรวม}$$

**3.8.4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)** ของหนังสือเรียน (เผชัญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี.2545:44-46)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

**3.8.5 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน** ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่มีผลต่อการเรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนความพึงพอใจ ตามหลักเกณฑ์ประเมิน ซึ่งลักษณะเป็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน มาตราส่วนการประเมินค่าตามรูปแบบของลิเคิร์ท โดยแบ่งคะแนนความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546: 65)

ระดับคะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

และในการแปลผลคะแนนเฉลี่ยของผู้ตอบแบบประเมิน ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนค่าเฉลี่ยในแต่ละช่วงตามแบบจอห์น ดับบลิว เบสท์ ดังนี้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546: 66)

4.50-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.50-4.49 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.50-3.49 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00-1.49 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

**3.8.6 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนวิชาโปรแกรมเอ็นซีพื้นฐาน (2102-2009) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 โดยใช้สูตร t-test for dependent sample (บุญชม ศรีสะอาด. 2543:124) ดังนี้

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

เมื่อ

$$D = \text{แทนความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่}$$



---

$N$	=	จำนวนคู่
$D^2$	=	ผลรวมของผลต่างของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
$(\Sigma D)^2$	=	ผลรวมของผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง