

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ กับการสอนการออกแบบด้วยวิธีปกติ และศึกษาผลการสอนการออกแบบใบมีด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อการออกแบบรูปทรงสมมาตร ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการทดลอง
3. การดำเนินการวิจัย
4. สมมุติฐานในการวิจัย
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. วิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา และรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนจากเอกสาร บทความ วารสาร หนังสืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

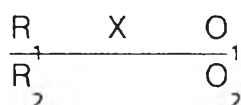
- 1.1 ศึกษาหลักการสอน รูปแบบการสอน วิธีการสอนแบบต่างๆ การวางแผนการสอน ซึ่งประกอบด้วย ความสำคัญของแผนการสอน ลักษณะของแผนการสอน องค์ประกอบของแผนการสอน ประเภทของแผนการสอน การกำหนดวัตถุประสงค์การสอน กิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล
- 1.2 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอน ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne, (1977) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบทางด้านคอมพิวเตอร์ เช่น ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา
- 1.3 ศึกษาสภาพ ความเป็นมา และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน
- 1.4 ศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย
  - 1.4.1 ศึกษาหลักสูตร ในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา
  - 1.4.2 ศึกษาการเรียนการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด
  - 1.4.3 ศึกษาการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ
  - 1.4.4 จากข้อ 1.4.1, 1.4.2 และ 1.4.3 นำมาปรับเพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการสอน

## 2. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาที่ได้ศึกษาในรายวิชาเครื่องเคลือบดินเผาทางด้านอุตสาหกรรมศิลป์ 1 ในสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ที่เรียนการสอนการขึ้นรูปด้วยไม้มัด ชั้นปีที่ 2 แบ่งเป็น นักศึกษา กลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน ที่ได้จากการสุ่มโดยเจาะจง

## 3. การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองในสภาพการเรียนการสอนปกติ มีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2536)



|       |   |   |
|-------|---|---|
| $R_1$ | = | กลุ่มทดลอง                                  |
| $R_2$ | = | กลุ่มควบคุม                                 |
| X     | = | การสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ   |
| $O_1$ | = | ผลการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ |
| $O_2$ | = | ผลการสอนด้วยวิธีปกติ                        |

3.1 ศึกษาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน แผนการศึกษา ทฤษฎีการสอน และวิธีการสอนแบบต่างๆ

3.2 ศึกษาการเรียนการสอนเครื่องปั้นดินเผา เกี่ยวกับวิธีการขึ้นรูป การออกแบบเครื่องปั้นดินเผา

3.3 ศึกษาการขึ้นรูปด้วยไม้มัด เกี่ยวกับการออกแบบไม้มัด การสร้างไม้มัด การนำไปใช้ในการขึ้นรูปด้วยไม้มัด

3.4 ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์กับการศึกษา เกี่ยวกับการนำมาใช้กับการเรียนการสอนศิลปะ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ วิธีการออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ

3.5 นำหลักการและวิธีการใช้ ในข้อ 1, 2, 3, และ 4 มาปรับใช้ร่วมกันในงานวิจัย

## 4. สมมุติฐานในการวิจัย

นักศึกษาที่เรียนการออกแบบไม้มัด โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ จะมีผลสัมฤทธิ์ในการออกแบบทรงสมมาตรที่สูงกว่า นักศึกษาที่เรียนโดยวิธีปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

สมมุติฐานทางสถิติ

$H_0$  : ผลการเรียนการออกแบบรูปทรงสมมาตร โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า การสอนด้วยวิธีปกติ

## 5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการสอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง สำหรับกลุ่มทดลอง 3 แผน และกลุ่มควบคุม 3 แผน
2. แบบกิจกรรมประเมินผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง โดยมีการสร้างเกณฑ์การประเมินผล
3. แบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง มีลักษณะเป็น Rating Scale 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการสอน ขั้นตอนการสร้างแผนการสอน มีดังนี้
  - 1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา และบทความที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการสอน
  - 1.2 ศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา ในด้านคำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์เนื้อหารายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล
  - 1.3 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจแก้ไขเนื้อหา ภาษา ศัพท์วิชาการ และนำมาปรับปรุงแก้ไข
  - 1.4 นำแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา และนำมาปรับปรุงแก้ไข

คุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ (รายชื่อของผู้เชี่ยวชาญจะปรากฏในภาคผนวก จ)

1. เป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนการขึ้นรูปด้วยใบมีด
  2. เป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ (Computer Aided Design)
  3. เป็นผู้เชี่ยวชาญในการสอนการออกแบบ
  4. เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนศิลปศึกษา ในระดับอุดมศึกษา
- 1.5 สร้างแผนการสอน ผู้วิจัยได้สร้างแผนการสอน สำหรับกลุ่มควบคุม จำนวน 3 แผน และแผนการสอน สำหรับกลุ่มทดลอง 3 แผน มีองค์ประกอบดังนี้
1. ชื่อเรื่อง
  2. จำนวนคาบ
  3. จุดประสงค์การเรียนรู้
  4. เนื้อหา
  5. กิจกรรมการเรียนการสอน
  6. สื่อการเรียนการสอน
  7. การวัดและการประเมินผล

## 2. แบบกิจกรรมประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล

### 2.1 การสร้างแบบกิจกรรมประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล

ขั้นตอนการสร้างแบบกิจกรรมประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล มีดังนี้

- 2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างจากเอกสาร ตำราการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง
- 2.1.2 ศึกษาการสร้างเกณฑ์การให้คะแนน สำหรับกิจกรรมประเมินผล
- 2.1.3 นำแบบกิจกรรมประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2.1.4 นำแบบกิจกรรมประเมินผล และเกณฑ์การประเมินผล ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

### 2.2 การประเมินผลงานปฏิบัติ

แบ่งเป็น กิจกรรมการประเมินผล กลุ่มควบคุม 3 กิจกรรม รวม 80 คะแนน และกลุ่มทดลอง 3 กิจกรรม รวม 80 คะแนน ประกอบด้วย

2.2.1 กิจกรรมการประเมินผลที่ 1 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 1 คือ ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ ลงในกรอบที่กำหนดให้จำนวน 10 แบบ

2.2.2 กิจกรรมการประเมินผลที่ 2 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 2 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 1 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริงเพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด

2.2.3 กิจกรรมการประเมินผลที่ 3 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 3 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ในกิจกรรมประเมินผลที่ 2 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพแรงงา 3 มิติ

กิจกรรมการประเมินผล กลุ่มทดลอง 3 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 80 คะแนน ประกอบด้วย

2.2.4 กิจกรรมการประเมินผลที่ 4 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 4 คือ ให้นักศึกษาออกแบบแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบลงในกรอบที่กำหนดให้ จำนวน 10 แบบ

2.2.5 กิจกรรมการประเมินผลที่ 5 สมองจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 5 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกันใส่ดอกไม้ที่สร้างด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 4 จำนวน 3 รูป มาขยายเป็นใบมีดขนาดเท่าของจริง เพื่อนำไปใช้สร้างเป็นแม่พิมพ์ใบมีด ลงในกรอบที่กำหนดให้

2.2.6 กิจกรรมการประเมินผลที่ 6 สอนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ 6 คือ ให้นักศึกษาเลือกรูปแจกัน เพื่อใส่ดอกไม้ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบในกิจกรรมประเมินผลที่ 5 จำนวน 1 รูป มาแสดงเป็นภาพ 3 มิติ

### 3. แบบสอบถาม

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

- 3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม จากเอกสาร ตำราการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง
- 3.2 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 3.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบใบมีด ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเครื่องเคลือบดินเผา มหาวิทยาลัยศิลปากร เกี่ยวกับ (1) ประโยชน์และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบรูปทรงสมมาตร วิธีการใช้ (2) การวัดและประเมินผล คู่มือการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ และได้กำหนดมาตราวัดไว้ดังนี้

|         |         |                    |
|---------|---------|--------------------|
| 5 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด  |
| 4 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยมาก        |
| 3 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง    |
| 2 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย       |
| 1 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะที่เกี่ยวกับ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบแบบปลายเปิด (Open Ended) วิเคราะห์โดยการรวบรวมข้อมูลของข้อเสนอแนะมาจัดเป็นหมู่หรือกลุ่มเดียวกัน โดยพิจารณาว่าข้อเสนอแนะใด ผู้ตอบมีความคิดเห็นใกล้เคียงกัน นำมาจัดให้เป็นกลุ่มเดียวกัน

## 6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

6.1 ผู้วิจัยได้ทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอน เกณฑ์การประเมินผล และแบบสอบถาม

6.2 ผู้วิจัยได้ทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตในการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ในการรวบรวมข้อมูล ต่อผู้อำนวยการสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

6.3 ผู้วิจัยได้ทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูล โดยออกหนังสือถึงคณบดี คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ และมีหนังสือไปยังหัวหน้าภาควิชา เครื่องเคลือบดินเผา เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.4 ดำเนินการทดลอง ตามแผนการสอน (แผนการสอนจะปรากฏอยู่ใน ภาคผนวก ก) ดังนี้

6.4.1 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มควบคุม ศึกษาการขึ้นรูปด้วยไม้มัด การออกแบบรูปทรงสมมาตร องค์ประกอบของการออกแบบ และหลักการออกแบบโดยวิธีปกติ ตามแผน การสอนที่ 1 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 1

6.4.2 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มควบคุม ศึกษาเรื่องการขยายแบบรูปทรง ตามแผนการสอน ที่ 2 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 2

6.4.3 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มควบคุม ศึกษาเรื่องการแรเงาภาพ 3 มิติ ตามแผนการสอน ที่ 3 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 3

6.4.4 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลอง ศึกษาการขึ้นรูปด้วยไม้มัด การออกแบบรูปทรงสมมาตร องค์ประกอบของการออกแบบ หลักการออกแบบโดยวิธีปกติ และวิธีการใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ โปรแกรมที่ใช้ได้แก่ โปรแกรม 3D Studio Max Release 3 จากเอกสารประกอบการสอน ตามแผน การสอนที่ 4 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 4

6.4.5 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลอง ศึกษาเรื่องการขยายแบบรูปทรง และศึกษาการขยาย รูปทรงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ตามแผนการสอนที่ 5 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 5

6.4.6 ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มทดลอง ศึกษาเรื่องการแรเงาภาพ 3 มิติ และศึกษาการสร้างภาพ 3 มิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบ ตามแผนการสอนที่ 6 และให้ทำแบบกิจกรรมประเมินผลที่ 6

6.5 นำกิจกรรมประเมินผลของนักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการวิเคราะห์ ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์ การประเมินผล นำคะแนนวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลจากกลุ่ม ตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม

6.6 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามให้นักศึกษากลุ่มทดลองตอบ

6.7 นำผลจากแบบสอบถามของนักศึกษากลุ่มทดลอง มาทำการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และการหาค่าร้อยละ ของแต่ละรายการแล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจให้คะแนนแบบประเมินผลแต่ละกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลตามขั้นตอนต่อไปนี้

7.1 เปรียบเทียบผลการสอนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่า t มีขั้นตอนดังนี้

7.1.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูล}$$

(ประคอง กรรณสูตร, 2529 : 66)

และสูตรค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{n(n-1)}}$$

$$S.D. = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\Sigma X = \text{ผลรวมของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง}$$

$$\Sigma X^2 = \text{ผลรวมของคะแนนกลุ่มตัวอย่างยกกำลังสอง}$$

$$n = \text{จำนวนข้อมูล}$$

(ประคอง กรรณสูตร, 2529 : 67)

7.1.2 ทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร โดยการทดสอบค่า t เนื่องจากในการวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่มีจำนวนข้อมูลน้อย ( $n < 100$ ) และไม่ทราบค่าความแปรปรวน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สูตรการเปรียบเทียบค่า t ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

t = ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา

$$\bar{X}_1, \bar{X}_2 = \text{แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2}$$

$$S_1^2, S_2^2 = \text{แทนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2}$$

$$N_1, N_2 = \text{แทนจำนวนข้อมูล กลุ่ม 1 และกลุ่ม 2}$$

(George A. Ferguson, 1971:152)

7.2 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม โดยใช้ค่าทางสถิติ มีขั้นตอนดังนี้

7.2.1 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้รับ มาทำการวิเคราะห์ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าคะแนนแต่ละอันดับ ดังนี้

|         |         |                    |
|---------|---------|--------------------|
| 5 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด  |
| 4 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยมาก        |
| 3 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง    |
| 2 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย       |
| 1 คะแนน | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |

นำค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) มาแปลความหมายโดยถือเกณฑ์ ดังนี้

|             |         |                    |
|-------------|---------|--------------------|
| 4.50 - 5.00 | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด  |
| 3.50 - 4.49 | หมายถึง | เห็นด้วยมาก        |
| 2.50 - 3.49 | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง    |
| 1.50 - 2.49 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย       |
| 1.00 - 1.49 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |

7.2.2 ข้อมูลที่เป็นคำถามแบบปลายเปิด นำเสนอในรูปของความเรียงตามลำดับความถี่

7.2.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$$7.2.2.1 \text{ ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม} \times 100}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมด}}$$

$$7.2.2.2 \text{ ค่ามัชฌิมเลขคณิต} \quad \bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$$

$\bar{X}$  แทนค่ามัชฌิมเลขคณิต

$\sum fx$  แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทนจำนวนคนในกลุ่มประชากร

7.2.2.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากสูตร (ประคอง กรรณสูตร, 2535)

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

7.3 นำผลการวิเคราะห์กิจกรรมประเมินผล จากประชากรทั้ง 2 กลุ่ม และแบบสอบถาม จากกลุ่มทดลอง มารวบรวมเพื่อสรุปผล

7.4 สรุปผลการวิเคราะห์ และอภิปรายผล

7.5 นำเสนอผลการวิเคราะห์ในรูปความเรียง และตารางประกอบการอธิบาย