

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การกำหนดแบบแผนการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ที่ลงทะเบียนเรียนในชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 102 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างเจาะจงจากประชากรนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในศูนย์บริการการศึกษารุงเทพฯ จำนวน 40 คน แล้วดำเนินการดังนี้

นำรายชื่อนักศึกษา จำนวน 40 คนมาคละกัน แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย จับฉลากแบ่ง เป็น 2 กลุ่มๆ ละ 20 คน

กลุ่มทดลอง เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

กลุ่มควบคุม เรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้า

## 2. การกำหนดแบบแผนการวิจัย

ในการดำเนินการทดลองครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบสุ่มกลุ่ม - สอบก่อน - สอบหลัง (Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536 : 216) มีลักษณะการทดลองดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
E R	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
C R	T <sub>1</sub>	-	T <sub>2</sub>

เมื่อ X แทน การจัดกระทำ (Treatment)

R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)

E แทน กลุ่มทดลอง (Experiment Group)

C แทน กลุ่มควบคุม (Control Group)

T<sub>1</sub> แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T<sub>2</sub> แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

## 3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

3.1 แบบจำลองระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

3.2 แบบประเมินการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิ

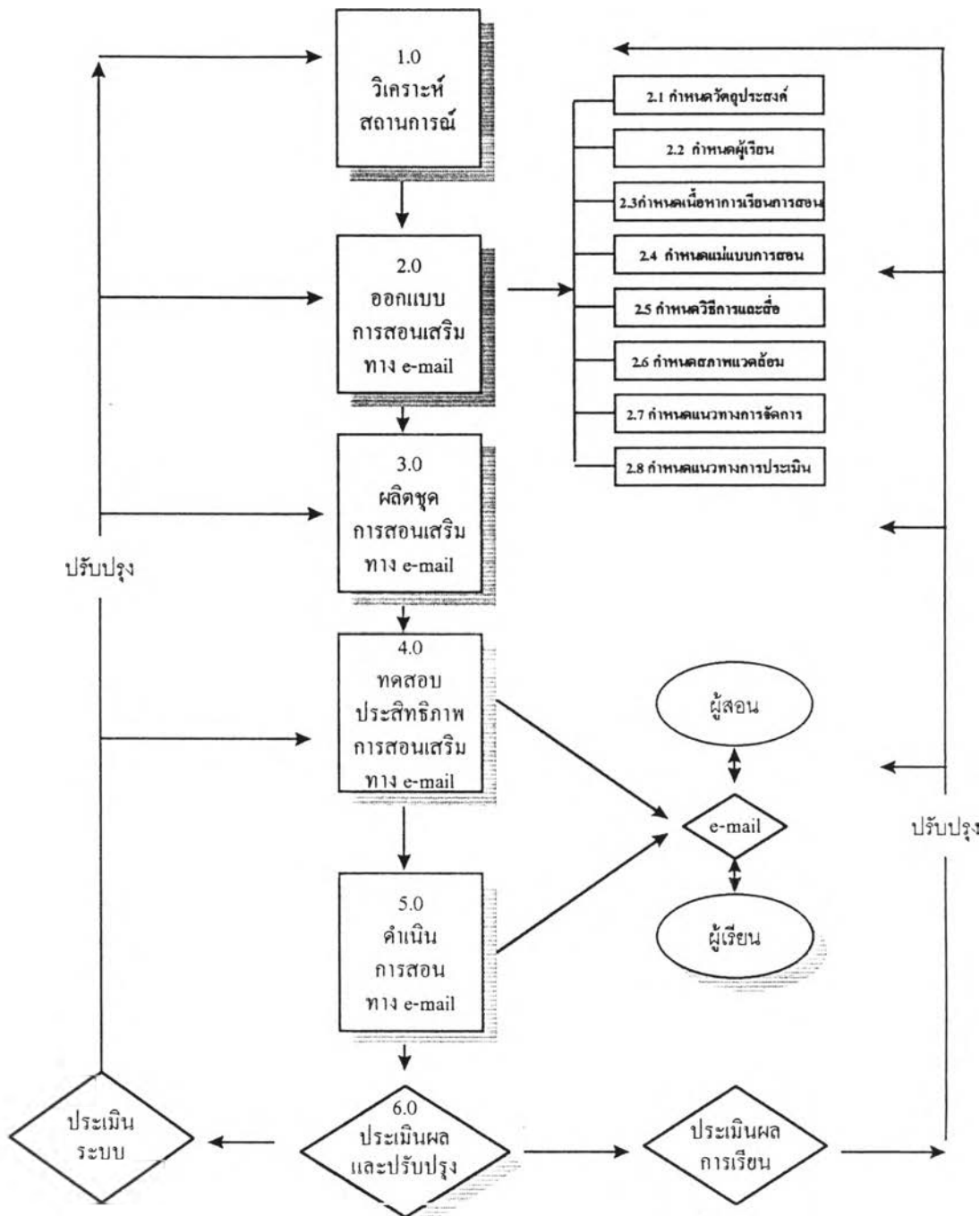
3.3 ชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

3.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.5 แบบสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

3.1 แบบจำลองระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัย  
 ธรรมาริราช ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาดังนี้

- 1) ศึกษาหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้การสอนทางไกล ทฤษฎีระบบ ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการสอน ทฤษฎีการสื่อสาร และหลักการของอินเทอร์เน็ต
- 2) ศึกษากระบวนการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- 3) ศึกษาขั้นตอนการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนของนักการศึกษาต่างๆ ได้แก่ กาย์ และบริกส์ (Gagne' and Briggs) เคมปี (Kemp) ดิคและคาเรย์ (Dick and Carey) สถาบันพัฒนาการสอน IDI และการพัฒนาการสอนของ IPISD
- 4) วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานต่างๆที่ได้ศึกษารายละเอียดแล้ว นำมาสังเคราะห์ เพื่อกำหนดองค์ประกอบของระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- 5) กำหนดองค์ประกอบของระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชและกำหนดรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบ
- 6) สร้างแบบจำลองระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยกำหนดทิศทางวิธีและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ (ดังภาพที่ 10 และได้เสนอรายละเอียดไว้ในบทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน)



ภาพที่ 10 ร่างแบบจำลองระบบ การสอนเสริมทางไกลโดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์  
ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

### 3.2 การประเมินและปรับปรุงร่างต้นแบบระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

- 1) สร้างแบบประเมินระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เป็นแบบสอบถามในรูปของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด
- 2) นำแบบประเมินระบบการสอนเสริมทางไกลโดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษาตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข
- 3) นำแบบประเมินระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และด้านการศึกษาทางไกล จำนวน 5 คน ประเมินความเหมาะสมของระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น (รายละเอียดในภาคผนวก ข)
- 4) ปรับปรุงร่างต้นแบบจากการประเมินและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

### 3.3 สร้างชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

- 1) วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหาของชุดวิชาการระดับบัณฑิตศึกษา ผู้วิจัยเลือกชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 2/2540 เป็นชุดวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้
- 2) กำหนดเนื้อหาสำหรับออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยเลือกเนื้อหาทดลอง 3 หน่วยการสอน คือ
  - หน่วยที่ 5 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการพัฒนาตนเอง
  - หน่วยที่ 6 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการศึกษาเล่าเรียน
  - หน่วยที่ 8 เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการจัดสภาพแวดล้อม

แบ่งเนื้อหาออกเป็นประเด็นย่อย และจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาตามความเหมาะสม ออกแบบกิจกรรมการเรียน จัดทำคู่มือสำหรับผู้เรียน เพื่อให้คำแนะนำในการศึกษา เนื้อหาสาระ และปฏิบัติกิจกรรมตามที่ได้ออกแบบไว้ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเนื้อหาสำหรับการสอนเสริมทางไกลของชุดวิชานี้ขึ้นไว้บนอินเทอร์เน็ต ในหน้าของเว็บไซต์ (Website) ตามที่อยู่ดังนี้ <http://www.geocities.com/Athens/Academy/5849>

- 3) นำชุดการสอนทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ความตรงและความครอบคลุมของเนื้อหาและกิจกรรม และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4) ทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอนเสริม นำชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เนตที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้เบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่าง 3 ชั้นตอน คือการทดลองแบบเดี่ยวแบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม โดยกำหนดเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับของชุดการสอนเสริมนี้ คือค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 90/90

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช จำนวน 3 คน ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ดังนี้ หน่วยที่ 5:  $E_1/E_2 = 80/83.33$  หน่วยที่ 6:  $E_1/E_2 = 83.33/86.67$  หน่วยที่ 8:  $E_1/E_2 = 80/83.33$  นำผลที่ได้จากการทดลองมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ( $E_1/E_2 = 90/90$ )

ทำการปรับปรุงชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เนตครั้งที่ 1 โดยเพิ่มเติมคำอธิบายเนื้อหาบางตอน ขยายความให้เนื้อหาชัดเจนขึ้น

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช จำนวน 5 คน ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ หน่วยที่ 5:  $E_1/E_2 = 85/86.67$  หน่วยที่ 6:  $E_1/E_2 = 85/88.33$  หน่วยที่ 8:  $E_1/E_2 = 85/86.67$  นำผลที่ได้จากการทดลองมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ( $E_1/E_2 = 90/90$ )

ทำการปรับปรุงชุดการสอนเสริมทางไกลโดยไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ครั้งที่ 2 โดยปรับปรุงเนื้อหาบางตอน และปรับปรุงกิจกรรมระหว่างเรียนคือข้อคำถามบางข้อไม่ชัดเจนพอ

ครั้งที่ 3 ทดลองกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้ หน่วยที่ 5:  $E_1/E_2 = 90.5/92.5$  หน่วยที่ 6:  $E_1/E_2 = 90/92$  หน่วยที่ 8:  $E_1/E_2 = 90/91.5$  นำผลที่ได้จากการทดลองมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ( $E_1/E_2 = 90/90$ ) ได้ต้นแบบชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เนต (รายละเอียดการทดสอบประสิทธิภาพอยู่ในภาคผนวก ฉ)

### 3.4 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1. สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน
2. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังนี้
  - 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื้อหาสาระของชุดวิชา
  - 2) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเนื้อหาสาระแต่ละหน่วยการสอน
  - 3) สร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วยการสอน จำนวนแบบทดสอบหน่วยละ 40 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งสิ้น จำนวน 120 ข้อ
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับตัวแทนกลุ่มตัวอย่างที่ได้เรียนชุดวิชาเทคโนโลยี และสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์มาแล้ว จำนวน 30 คน

5. นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (D) โดยใช้เทคนิคร้อยละ 33 ของกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ (ประคอง กรรมสูตร , 2535 : 28)

6. เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (D) .20 ขึ้นไป แบบทดสอบก่อนเรียนจำนวนหน่วยละ 10 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบ หลังเรียนจำนวนหน่วยละ 10 ข้อ รวมจำนวน 30 ข้อ โดยเลือกข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ให้เป็นคู่ขนาน โดยให้มีความยากง่ายใกล้เคียงกัน มีวัตถุประสงค์เดียวกัน และมีเนื้อหาเดียวกัน (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.5 แบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอิน เทอร์เน็ต

1. สร้างแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนเสริมทางไกล ผ่านอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราประเมินค่า 5 ระดับ

2. นำแบบประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อระบบการสอนเสริมทางไกล ผ่านอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุง (รายละเอียดในภาคผนวก ซ)

#### 4. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

4.1 แบ่งนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่สุ่มตัวอย่างมา จำนวน 40 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย

กลุ่มทดลอง จำนวน 20 คน

กลุ่มควบคุม จำนวน 20 คน

4.2 การสอนกลุ่มทดลอง

4.2.1 ปฐมนิเทศนักศึกษากลุ่มทดลองที่จะทำการสอนเสริมผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งแจ้งและแนะนำการรับการสอนเสริมผ่านทางอินเทอร์เน็ต และปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ตามคู่มือการเรียนการสอนที่แจกให้

4.2.2 ทำการทดลองสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตในสถานการณ์จำลอง โดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ระบบ LAN ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายสากลอินเทอร์เน็ตได้ โดยทำการทดลองสอนเสริมชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ 3 หน่วยการสอน ใช้เวลาประมาณหน่วยการสอนละ 2 ชั่วโมง และทำการทดลองสอนเสริมทางไกล 3 หน่วยการสอน รวมเวลา 6 ชั่วโมง

4.2.3 ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวนหน่วยละ 10 ข้อ แล้วศึกษาเนื้อหาสาระจากอินเทอร์เน็ต บน Website ของ <http://www.geocities.com/Athens/Academy/5849> ตามเวลาที่กำหนดไว้ในคู่มือ

4.2.4 เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระของประเด็นย่อยแต่ละตอนจบ ให้นักศึกษาทำกิจกรรมตอนท้ายของตอน ซึ่งจะเป็นคำถามที่นักศึกษาจะต้องพิมพ์คำตอบส่งไปยังผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ที่ ให้ไว้ในหน้า Web page

4.2.5 หากนักศึกษามีข้อสงสัยในเนื้อหาวิชาระหว่างเรียน หรือมีปัญหาในการเรียน ให้ส่งจดหมายทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปยังผู้สอน

4.2.6 ผู้สอนส่งคำตอบ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับตามที่นักศึกษาซักถามและตอบคำถามในกิจกรรม โดยให้นักศึกษาตรวจสอบจดหมายจากผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

4.2.7 เมื่อนักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมการเรียนของแต่ละหน่วยการสอนเสร็จแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วย จำนวน 10 ข้อ

4.2.8 ให้นักศึกษา ศึกษาเนื้อหาสาระและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนไปตามลำดับจนครบทั้ง 3 หน่วยการเรียน

4.2.9 ให้นักศึกษาตอบแบบประเมินความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

#### 4.3 การสอนกลุ่มควบคุม

4.3.1 ปฐมนิเทศนักศึกษากลุ่มควบคุม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน และดำเนินการสอนโดยวิธีเผชิญหน้าตามชุดการสอนเสริมที่มีเนื้อหาสาระและกิจกรรมเช่นเดียวกับชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต แต่วิธีเผชิญหน้าทำการสอนโดยอาจารย์ผู้สอน ซึ่งนักศึกษายกเรียนตามที่กำหนดด้วยตนเองในห้องเรียน ต่อหน้าอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น โดยมีการถามคำถาม การตอบคำถาม และการอภิปราย ผู้สอนสามารถตอบสนองผู้เรียนโดย



ให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ใช้เวลาสอนหน่วยการสอนละ 2 ชั่วโมง เช่นเดียวกับชุดการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต รวมเวลาสอน 3 หน่วย เป็นเวลา 6 ชั่วโมง

4.3.2 หลังจากเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมครบถ้วนแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน สำหรับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้กับนักศึกษากลุ่มทดลอง

4.4 เก็บรวบรวมข้อมูล จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็นต่อการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (รายละเอียดในภาคผนวก ช และฅ)

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลการประเมินระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำผลต่างระหว่างคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักศึกษาจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต และการสอนโดยวิธีเผชิญหน้ามาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้สถิติ  $t$ -test

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต จากแบบประเมินความคิดเห็นในรูปแบบของมาตราประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยแต่ละข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

## 6. สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

6.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ (Johnson , 1967 : 379)

$$\text{สูตร } P = (R_U + R_L) / 2f$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

$R_U$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

6.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Findley อ้างในประคอง วรรณสูตร , 2535: 31)

$$\text{สูตร } D = (R_U - R_L) / f$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

6.3 หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ หรือสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability)

ใช้สูตร KR 20 ของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Mehrens and Lehmann 1975 : 47 อ้างใน ประคอง วรรณสูตร , 2535 : 42)

$$\text{สูตร } R_{xx} = \frac{k}{k-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right)$$

เมื่อ  $R_{xx}$  แทน ค่าความเชื่อมั่น หรือสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

k แทน จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบถูก

q แทน สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

$S_x^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

## 6.4 หาค่าเฉลี่ย

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้ง N จำนวน  
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

## 6.5 หาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน (ชัยขงศ์ พรหมวงศ์, 2520 : 52)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum f}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน คะแนนของกิจกรรมระหว่างเรียน  
 $\sum f$  แทน คะแนนของแบบทดสอบหลังเรียน  
 A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ  
 N แทน จำนวนประชากร

## 6.6 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

$$\text{สูตร } S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 X แทน คะแนนของประชากร  
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

6.7 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ t-test (Edward, 1954 : 256)

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_{D1} - \bar{X}_{D2}}{\sqrt{\frac{S_{D1}^2}{N} + \frac{S_{D2}^2}{N}}}$$

$$df = \frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{\frac{\left[ \frac{S_1^2}{N_1} \right]^2}{N_1 - 1} + \frac{\left[ \frac{S_2^2}{N_2} \right]^2}{N_2 - 1}}$$

	เมื่อ t แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
ก่อน	$\bar{X}_{D1}$ แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดลองหลังเรียนกับเรียนของกลุ่มทดลอง
ก่อน	$\bar{X}_{D2}$ แทน	คะแนนเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างการทดลองหลังเรียนกับเรียนของกลุ่มควบคุม
	$S_{D1}^2$ แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดลองหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง
	$S_{D2}^2$ แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดลองหลังเรียนกับก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม
	$N_1$ แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	$N_2$ แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	df แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ