

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพและปริมณฑล ในบทนี้นำเสนอวิธีดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ประมาณ 1,000 คน และปริมณฑล คือ จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี นครปฐม สมุทรปราการ และสมุทรสาคร จังหวัดละประมาณ 500 คน รวมประชากรครู ประมาณ 3,500 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น โดยสุ่มโรงเรียนที่อยู่ในแต่ละจังหวัด และสุ่มครูที่อยู่ในแต่ละโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล แล้วเชิญครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนระดับมัศึกษามาโรงเรียนละ 1-3 คน ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จาก 4 โรงเรียน จำนวน 8 คน และครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่ปริมณฑล จังหวัดละ 2 โรงเรียน รวม 10 โรงเรียน จำนวน 22 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ ชุดฝึกอบรมทางไกล

ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพและปริมณฑล มีองค์ประกอบดังนี้

3.1.1 ชื่อชุดฝึกอบรมทางไกล

3.1.2 คำชี้แจงการศึกษาชุดฝึกอบรมทางไกล

3.1.3 โครงสร้างเนื้อหา

3.1.4 แนวคิด

3.1.5 จุดประสงค์

3.1.6 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการฝึกอบรม ประกอบด้วย

1) การสอนที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิทยาศาสตร์ ได้แก่ วิธีการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือการสอนแบบทดลอง การสอนทักษะการทำโครงการ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

2) การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสอนทักษะการสังเกต (observing) การสอนทักษะการวัด (measuring) การสอนทักษะการจำแนกประเภท (classifying) การสอนทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (using space/space and space/time relationships) การสอนทักษะการใช้ตัวเลข (using number) หรือการคำนวณ (calculating) การสอนทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (manipulating and communicating data) การสอนทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (inferring) และการสอนทักษะการทำนาย (predicting) หรือการพยากรณ์ (forecasting)

3) การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ได้แก่ การสอนทักษะการตั้งสมมติฐาน (formulating hypothesis) การสอนทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (operational defining of the variable) การสอนทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variable) การสอนทักษะการทดลอง (experimenting) และการสอนทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (interpreting data and conclusion)

3.1.7 กิจกรรมระหว่างการศึกษาชุดฝึกอบรมทางไกลแต่ละตอน

3.1.8 สื่อการสอน

3.1.9 การประเมินหลังเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

3.2.1 แบบประเมินคุณภาพชุดฝึกอบรมทางไกล

3.2.2 แบบทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกลหลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพและปริมณฑล มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล

การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกลมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดจุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมทางไกล
- 2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 3) สร้างชุดฝึกอบรมทางไกล
- 4) ตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกอบรมทางไกล
- 5) ทดลองใช้และวิเคราะห์ผลการทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล
- 6) ปรับปรุงชุดฝึกอบรมทางไกล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนในการพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมทางไกล ผู้วิจัยศึกษาวิธีการในการกำหนดจุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมทางไกล และเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยแล้วกำหนดจุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมทางไกล ไว้ ดังนี้

เมื่อศึกษาแนวคิดในเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผู้ศึกษาสามารถ

- 1) อธิบายการสอนที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิทยาศาสตร์ได้
- 2) อธิบายการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้
- 3) ยกตัวอย่างการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานได้
- 4) อธิบายการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้
- 5) ยกตัวอย่างการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้
- 6) วิเคราะห์สถานการณ์ที่ใช้เป็นกรณีตัวอย่างในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกอบรมทางไกล ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. สร้างชุดฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย ชื่อชุดฝึกอบรมทางไกล คำชี้แจงการศึกษาชุดฝึกอบรมทางไกล โครงสร้างเนื้อหา แนวคิด จุดประสงค์ เนื้อหาสาระที่ใช้ในการฝึกอบรม สื่อการสอน การประเมินผลหลังเรียน สำหรับเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 การสอนที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิทยาศาสตร์ ตอนที่

2 การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ ตอนที่ 3 การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ ท้ายเนื้อหาแต่ละตอนจะมีกิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกลแต่ละตอน โดยใช้กิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกลที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิทยาศาสตร์ การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

3.2 ออกแบบกิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกลแต่ละตอนที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 หากคุณภาพกิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกล โดยนำกิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกลแต่ละตอนที่เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมหลังการศึกษาชุดฝึกอบรวมทางไกลแต่ละตอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ให้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00

4. ตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกอบรวมทางไกล โดย

4.1 นำชุดฝึกอบรวมทางไกลที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดฝึกอบรวมทางไกลปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกอบรวมทางไกลตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 คน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00

4.2 นำชุดฝึกอบรวมทางไกลที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบประสิทธิภาพ โดย (1) ทดสอบกับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 1 โรงเรียน และปริมาตร 2 โรงเรียน แล้วเชิญครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนระดับมัศึกษามาโรงเรียนละ 1 คน เพื่อทดลองใช้ชุดฝึกอบรวมทางไกล แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาปรับปรุงชุดฝึกอบรวมทางไกล (2) ทดสอบกับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 6 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร 2 โรงเรียน และปริมาตร 4 โรงเรียน แล้วเชิญครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนระดับมัศึกษามาโรงเรียนละ 1 คน เพื่อทดลองใช้ชุดฝึกอบรวมทางไกลแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาปรับปรุงชุดฝึกอบรวมทางไกล และ (3) ดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพภาคสนาม โดยมีผู้เข้าร่วมในการทดสอบจำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น เพื่อให้ได้ครูที่อยู่ในโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมาตร โดยสุ่มโรงเรียนที่อยู่ในแต่ละจังหวัด และสุ่มครูที่อยู่ในแต่ละโรงเรียน แล้วเชิญครูวิทยาศาสตร์ผู้สอนระดับมัศึกษามาโรงเรียนละ 1-3 คน ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูวิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร จาก 4 โรงเรียน จำนวน 8 คน และครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในพื้นที่ปริมณฑล จังหวัดละ 2 โรงเรียน รวม 10 โรงเรียน จำนวน 22 คน

5. ทดลองใช้และวิเคราะห์ผลการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล การทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลมีสมาชิกในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 5.1 ทดสอบก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล
- 5.2 ใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล
- 5.3 อบรมและทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล

6. ปรับปรุงชุดฝึกอบรมทางไกล โดยนำผลการทดลองใช้และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามและผลการอบรมหลังทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลมาประกอบการวางแผนปรับปรุง

แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ ของครูเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือประเภทแบบทดสอบ
2. วิเคราะห์จุดประสงค์ของชุดฝึกอบรมเพื่อสร้างตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับการสอนที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติเชิงวิทยาศาสตร์ การสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ
3. กำหนดประเภทของแบบทดสอบ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบคู่ขนานชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เป็นคำถามเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนและหลังการฝึกอบรม
4. สร้างแบบทดสอบตามตารางวิเคราะห์แบบทดสอบ
5. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พิจารณาความสอดคล้อง ให้ได้ค่าบรรณนิความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00
6. นำแบบทดสอบมาปรับแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบปรนัย ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน
7. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความยากของแบบทดสอบ ซึ่งได้ค่าความยากของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ระหว่าง .35 - .75 ค่าความยากของแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่าง .40-.80 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ระหว่าง .20-.60 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่าง .30-.70 และหาความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน ที่ 20 ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ .79 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ .86
8. นำแบบทดสอบไปจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ลักษณะเป็นทั้งคำถามปลายปิดและปลายเปิด ชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สอบถามความพึงพอใจต่อชุดฝึกอบรม

2. เขียนข้อความแสดงความคิดเห็นให้ครอบคลุมประเด็น เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับผู้ศึกษา เนื้อหาสาระมีความเหมาะสมกับกิจกรรมตามที่กำหนดให้ทำ การลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย เนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับระยะเวลาในการศึกษาชุดฝึกอบรมทางไกล และความเหมาะสมของชุดฝึกอบรมทางไกล โดยภาพรวม เนื้อหาสาระของชุดฝึกอบรมทางไกลมีประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ความสอดคล้องสัมพันธ์กันของเนื้อหาของแต่ละตอนมีความเหมาะสม กิจกรรมหลังการศึกษามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ผู้วิจัยทำการประเมิน โดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3. ตรวจสอบและจัดกลุ่มข้อความในแบบสอบถามความพึงพอใจให้เหมาะสม

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบ โดยพิจารณาความเหมาะสมของข้อความ รวมทั้งภาษาที่ใช้ในการถาม เป็นข้อความที่ใช้ในการสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล จากนั้นนำไปจัดพิมพ์เพื่อใช้สอบถามผู้เข้ารับการอบรม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลมีขั้นตอนและรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล โดยผู้วิจัยประสานงานการวิจัย ทำการทดสอบครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) ทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพฯและปริมณฑล จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที

4.2 มอบเอกสารชุดฝึกอบรมทางไกลและเอกสารประกอบการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพฯและปริมณฑลให้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาล่วงหน้าก่อนการอบรม 30 วัน

4.3 กลุ่มตัวอย่างศึกษาเอกสารชุดฝึกอบรมทางไกลเป็นเวลา 30 วัน

4.4 จัดอบรมกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 2 วัน ณ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จังหวัดนนทบุรี ทั้งนี้ กิจกรรมการฝึกอบรมประกอบด้วย

1) การบรรยายสรุปให้ความรู้เกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 2) การสาธิตการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3) การเข้าสัมมนากลุ่มย่อยเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์จากการทดลองสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามที่กำหนดไว้ในชุดฝึกอบรมทางไกล
- 4) ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ วิทยากรให้ข้อคิดเห็น แล้วสรุปการฝึกอบรม
- 5) ทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล โดยผู้วิจัยทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในกรุงเทพและปริมณฑล จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดสอบ 30 นาที
- 6) ผู้เข้ารับการอบรมตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

สำหรับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล ใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2545: 82)

ค่าเฉลี่ย	การแปลความหมาย
4.50-5.00	หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50-4.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก
2.50-3.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50-2.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อย
1.00-1.49	หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ น้อยที่สุด