

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ คือ (1) เพื่อพัฒนาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลระดับประถมศึกษาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาที่เรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนประถมศึกษาที่เรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (4) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมของครูผู้รับการอบรม เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และ (5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมที่มีต่อการอบรม เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

การดำเนินการวิจัยมี 2 ระยะ คือ

ระยะที่หนึ่ง การพัฒนาและทดลองใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในระดับประถมศึกษา มีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ศึกษาให้ได้องค์ความรู้ในเรื่องการศึกษาทางไกล แนวคิดตำราเสียง การผลิตตำราเสียง และหลักและทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการผลิตตำราเสียง
- 2) ผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลจำนวน 3 รูปแบบ คือ ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหา
- 3) ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุง
- 4) ทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยทำการทดลอง 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

ระยะที่สอง การจัดอบรมให้ความรู้กับครูประถมศึกษา เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

จากขั้นตอนของการวิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุม ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่หนึ่ง การพัฒนาและทดลองใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลสำหรับนักเรียนประถมศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่หนึ่ง

ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลสำหรับนักเรียนประถมศึกษา **ประชากร** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี จำนวน 124,000 คน **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา)

นครปากเกร็ด๑ ในจังหวัดนนทบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยมีขั้นตอนการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) สุ่มอำเภอในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรีที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและองค์การปกครองท้องถิ่น มี 6 อำเภอ อำเภอเมือง อำเภอบางบัวทอง อำเภอบางกรวย อำเภอปากเกร็ด อำเภอไทรน้อย และอำเภอบางใหญ่ ได้ 1 อำเภอ คือ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

2) สุ่มโรงเรียนในอำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี จำนวน 19 โรงเรียน ได้โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) นครปากเกร็ด๑

3) เลือกแบบเจาะจงระดับชั้น ได้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เหตุผลที่เจาะจงเพราะเป็นระดับชั้นที่อยู่ระหว่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงปีที่ 3 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ถึงปีที่ 6

4) สุ่มห้องเรียนได้ห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 2 จากจำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 40 คน

5) จัดลำดับผลการเรียนของนักเรียนทั้งชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน เพื่อสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง โดยใช้ผลคะแนนของนักเรียน 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่นักเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยนำคะแนนทั้งสามกลุ่มสาระการเรียนรู้มารวมกัน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนตามผลคะแนน โดยใช้เกณฑ์จำแนกนักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มที่ 1 มีผลคะแนนต่ำกว่า 1.00 อยู่ในระดับอ่อน กลุ่มที่ 2 มีผลคะแนนอยู่ระหว่าง 1.00 – 2.99 อยู่ในระดับปานกลาง และกลุ่มที่ 3 มีผลคะแนนอยู่ระหว่าง 3.00 – 4.00 อยู่ในระดับเก่งหรือดี

ดังนั้น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 40 คน จัดกลุ่มตามผลการเรียนได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนที่มีผลการเรียนดี มีจำนวน 13 คน

กลุ่มที่ 2 นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางมีจำนวน 15 คน

กลุ่มที่ 3 นักเรียนที่มีผลเรียนอ่อนมีจำนวน 12 คน

6) สุ่มนักเรียนจำนวน 40 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว มีจำนวน 3 คน โดยการสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มมาจำนวนละ 1 คน กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 1 คน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่ผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน (นักเรียนกลุ่มนี้ไม่นำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มและแบบภาคสนาม)

7) สุ่มนักเรียนจำนวน 37 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม มีจำนวน 6 คน โดยการสุ่มนักเรียนในแต่ละกลุ่มจำนวนละ 2 คน กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2

เป็นนักเรียนที่ผลการเรียนปานกลางจำนวน 2 คน และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจำนวน 2 คน (นักเรียนกลุ่มนี้ไม่นำมาใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม)

8) เหลื่อนักเรียนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามมีจำนวน 31 คน กลุ่มที่ 1 เป็นนักเรียนที่ผลการเรียนดีจำนวน 10 คน กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 12 คน และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจำนวน 9 คน

2. เครื่องมือการวิจัยระยะที่หนึ่ง

เครื่องมือการวิจัยระยะที่หนึ่ง มีดังนี้

2.1 เครื่องมือการวิจัยระยะที่หนึ่ง เพื่อพัฒนาและทดลองใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ได้แก่ (1) ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

2.1.1 ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลที่พัฒนาขึ้นมีจำนวน 3 หน่วย หรือ 3 รูปแบบ ดังนี้

1) ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดใช้ป็นสื่อเสริมที่เป็นสื่อสนับสนุนที่ใช้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หน่วยที่ 1 คำนามและคำสรรพนาม

2) ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้เป็นสื่อหลักใช้ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 2 ตัวกลาง

3) ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหาหรือบทวนเนื้อหาใช้ป็นสื่อเสริมที่เป็นสื่อประกอบใช้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด

ทั้ง 3 รูปแบบมีขั้นตอนหลักในการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ได้แก่ การศึกษาทางไกล สื่อการศึกษาทางไกล สามัญทัศน์ตำราเสียง การผลิตตำราเสียง แบบฝึกหัดบทเรียนแบบโปรแกรม และการสรุปเนื้อหา

ขั้นที่ 2 เลือกกลุ่มสาระการเรียนรู้โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เลือกเนื้อหาประเภทพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย และเหมาะกับการนำเสนอตำราเสียงได้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดหน่วยการสอนหรือเรื่องที่สอน โดยพิจารณาจากคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ได้เรื่อง คำนามและคำสรรพนาม (ให้เป็นหน่วยที่ 1)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้เรื่อง ตัวกลาง (ให้เป็นหน่วยที่ 2)

กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ได้เรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลการดำเนินชีวิตของคนในสังคม (ให้เป็นหน่วยที่ 3)

ขั้นที่ 4 เขียนแผนการสอนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด (สาระสำคัญ) และวัตถุประสงค์ ทั้ง 3 หน่วย (รายละเอียดของแผนการสอนอยู่ใน ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล)

ขั้นที่ 5 กำหนดรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล โดยพิจารณาจากเนื้อหาสาระในแต่ละหน่วยที่เลือก และเหมาะสมกับประเภทของสื่อการศึกษาทางไกลมี 3 ประเภท คือ สื่อหลัก สื่อเสริมที่เป็นสื่อสนับสนุน และสื่อเสริมที่เป็นสื่อประกอบ ได้รูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ดังนี้

หน่วยที่ 1 คำนำและคำสรุพนาม ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดใช้เพื่อเสริม

หน่วยที่ 2 ตัวกลาง ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เพื่อหลัก

หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคม ตำราเสียงแบบสรุปเนื้อหาหรือทบทวนเนื้อหาใช้เพื่อเสริม

ขั้นที่ 6 เขียนรายละเอียดของการนำเสนอตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลแต่ละรูปแบบ ซึ่งมี 4 ส่วนเหมือนกัน

ส่วนที่ 1 ส่วนเริ่มต้น ระบุกลุ่มสาระการเรียนรู้ ชื่อหน่วย และระดับชั้น

ส่วนที่ 2 ส่วนที่ให้คำแนะนำในการเรียนด้วยตำราเสียง

ส่วนที่ 3 ส่วนที่เสนอเนื้อหาสาระตามรูปแบบของตำราเสียง มีดังนี้

1) ส่วนที่เสนอเนื้อหาสาระตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกล ที่เสนอเนื้อหาในรูปแบบการให้แบบฝึกหัดเป็นข้อคำถามหรือโจทย์ในรูปแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก ให้แนวตอบและเหตุผลในแต่ละข้อที่ให้เลือกว่าถูกหรือไม่ถูก และอธิบายประกอบเพื่อเป็นความรู้ที่ผู้เรียนแยกแยะได้ มีการให้เสียงบรรยายเป็นเสียงชายและหญิง และเสียงดนตรี

2) ส่วนที่เสนอเนื้อหาสาระตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการศึกษาทางไกล ที่เสนอเนื้อหาที่ละเอียดน้อยเนื้อหาไม่เกิน 1 บรรทัด จากนั้นนำเนื้อหาถามและให้ผู้เรียนตอบและให้คำตอบ จากนั้นก็เสนอเนื้อหาที่ละเอียด มีคำถามในเนื้อหาและให้ผู้เรียนตอบ การเสนอเนื้อหา การถาม และให้ตอบไปเรื่อยๆ จนครบทุกหัวเรื่องที่เขียนในแผนการสอน มีการให้เสียงบรรยายเป็นเสียงชายและหญิง และเสียงดนตรี

3) ส่วนที่เสนอเนื้อหาสาระตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหาหรือสรุปเนื้อหาเพื่อการศึกษาทางไกล ที่เสนอเนื้อหาสาระที่เป็นสาระสำคัญหรือคำสำคัญเท่านั้น ในแต่ละหัวข้อย่อย โดยมีการให้เสียงบรรยายเป็นเสียงชายและหญิง และเสียงดนตรี

ส่วนที่ 4 ส่วนที่ให้อำนาจแก่ผู้เรียนในการเรียน และกล่าวคำลา

ชั้นที่ 7 **บันทึกเสียงสมบูรณ์** ตามรายละเอียดของการนำเสนอในตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 รูปแบบ

ชั้นที่ 8 **ผลิตแบบบันทึกกิจกรรมที่ใช้ควบคู่กับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล** เป็นเอกสารส่วนตัวอยู่ในรูปสื่อสิ่งพิมพ์ที่ผู้เรียนใช้ควบคู่กับตำราเสียง แบบบันทึกกิจกรรม ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน กระดาษคำตอบ เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน กระดาษคำตอบ และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

วิธีการใช้แบบบันทึกกิจกรรมกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล การนำกิจกรรมที่ในตำราเสียงให้นักเรียนทำ ดังนี้ (1) ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกล คือการเลือกข้อความคำตอบและมีกิจกรรมให้ผู้เรียนทำหลังจากเรียนจากตำราเสียง ซึ่งในแบบบันทึกกิจกรรมก็จะมีข้อความคำตอบ (2) ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการศึกษาทางไกล ซึ่งในแบบบันทึกกิจกรรมก็จะมีที่ว่างให้ผู้เรียนตอบคำถาม และ (3) ตำราเสียงแบบบททวนเนื้อหาเพื่อการศึกษาทางไกล ซึ่งในแบบบันทึกกิจกรรมก็จะมีประเด็นย่อยและที่ว่างสำหรับให้ผู้เรียนบันทึกสาระสำคัญและทำกิจกรรมหลังจากเรียนด้วยตำราเสียง เมื่อทำกิจกรรมตามที่ตำราเสียงกำหนดในแบบบันทึกกิจกรรมแล้ว

ชั้นที่ 9 **ตรวจสอบคุณภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 รูปแบบ** โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 2 คน ตรวจสอบคุณภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลจำนวน 1 คน ตรวจสอบคุณภาพ การตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก)

โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพตำราเสียงและแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก ทั้ง 3 คน ในเรื่องคุณภาพของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลและแบบทดสอบ แต่มีข้อเสนอแนะให้ปรับแก้

1) การประเมินคุณภาพของตำราเสียง มีข้อเสนอแนะดังนี้ (1) หน่วยที่ 1 คำนามและคำสรรพนาม เสียงบรรยายมีกระตุกเป็นบางช่วง และ (2) ปรับขั้นตอนการใช้ตำราเสียงกับขั้นตอนการใช้แบบบันทึกกิจกรรมให้ตรงกัน

2) การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ มีข้อเสนอแนะดังนี้ ภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบบางข้อควรปรับให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเข้าใจง่ายขึ้น

ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1) การปรับปรุงคุณภาพของตำราเสียง (1) การบันทึกเสียงในหน่วยที่ 1 ใหม่ให้เสียงมีคุณภาพชัดเจน และ (2) การปรับปรุงวิธีการใช้ตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และแบบบันทึกกิจกรรมให้ตรงกัน

2) การปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ คือ การปรับภาษาในแบบทดสอบบางข้อให้อ่านแล้วเข้าใจง่ายขึ้น

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้นำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลให้ครูในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ครูแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้ตรวจสอบเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้อีกครั้ง แต่ผลปรากฏว่าไม่มีการปรับแก้ในด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ และได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนทั้ง 3 คน เห็นว่าตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลน่าสนใจในการนำไปใช้ในการสอนได้ และมีประโยชน์ต่อการเรียนของนักเรียน

ขั้นที่ 10 นำไปใช้ เป็นการนำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลไปทดลองใช้เบื้องต้นในการทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือแต่ละรูปแบบของตำราเสียง มีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนจำนวน 10 ข้อ รวมข้อสอบมีจำนวน 20 ข้อในแต่ละหน่วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน เฉพาะหน่วยที่ 2 ตัวกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีภาคปฏิบัติ 1 ข้อ (ให้นักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัดระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมระดับพุทธิพิสัยวัดในด้านความรู้/ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังตารางที่ 3.1 (รายละเอียดของตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงในภาคผนวก)

ตารางที่ 3.1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

ระดับ หน่วยที่	ระดับพุทธิพิสัย							ระดับ ทักษะ พิสัย
	ความรู้	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	การ ประเมิน ค่า	รวม	
หน่วยที่ 1 คำนาม และคำสรรพนาม (ตำราเสียง แบบฝึกหัด)	-	5	-	5	-	-	10	-
หน่วยที่ 2 ตัวกลาง (ตำรา เสียงแบบ บทเรียนแบบ โปรแกรม)	-	5	2	1	1	1	10	1
หน่วยที่ 3 ปัจจัย ที่มีผลต่อการ ดำเนินชีวิตของ คนในจังหวัด (ตำราเสียง แบบสรุปเนื้อหา)	2	8	-	-	-	-	10	-

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระดับพุทธิพิสัยและระดับทักษะพิสัย มี 2 ภาค (1) **ภาคทฤษฎี** เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน มีจำนวนหน่วยละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ และ (2) **ภาคปฏิบัติ** เป็นการทำการทดลองและบันทึกผลการทดลอง (หน่วยที่ 2 ตัวกลาง)

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน (1) **สร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎีวัดระดับพุทธิพิสัย** มีจำนวน 40 ข้อ ในแต่ละหน่วยเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ (เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนหน่วยละจำนวน 20 ข้อ

เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (2) สร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติวัดระดับทักษะพิสัย มีทั้งแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ลักษณะของแบบทดสอบภาคปฏิบัติทำการทดลองและบันทึกผลการทดลองจำนวน 1 ข้อ ของหน่วยที่ 2 ตัวกลางแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย คำสั่ง วัสดุและอุปกรณ์ที่เตรียมให้ ระยะเวลาในการทำข้อสอบ และระบุคะแนนเต็ม การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนพิจารณาจากการบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแบบทดสอบ ผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลจำนวน 1 คน ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 2 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา และการใช้ภาษา โดยใช้แบบประเมินเพื่อประเมินคุณภาพของแบบทดสอบเกี่ยวกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก)

ผลการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก มีการปรับแก้แบบทดสอบโดยปรับภาษาที่เขียนในข้อคำถามบางข้อให้นักเรียนอ่านเข้าใจยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับพุทธิพิสัย ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้

การทดลองใช้แบบทดสอบจำนวน 3 หน่วย (3 รูปแบบ) กับนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 3 จำนวน 30 คนที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) นครปากเกร็ด๑ กลุ่มทดลองใช้แบบทดสอบมีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น โดยเรียนจากตำราเสียงทั้งห้องเรียนพร้อมกันทีละหน่วย จากนั้นจึงให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาตรวจให้คะแนนข้อถูกได้ 1 คะแนน และข้อผิดได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบใช้การหาค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 -1.00

สรุปผลการวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในแต่ละหน่วย พบว่า ข้อที่คัดเลือกเพื่อเป็นข้อสอบมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดได้ข้อสอบในแต่ละหน่วยที่เป็นข้อสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และข้อสอบที่เป็นข้อสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบแต่ละหน่วยมีค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากง่าย ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบในรายหน่วย/รูปแบบ

หน่วยที่ / รูปแบบ	ค่าอำนาจจำแนก		ค่าความยากง่าย	
	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน	แบบทดสอบ ก่อนเรียน	แบบทดสอบ หลังเรียน
หน่วยที่ 1 คำนามและคำ สรรพนาม (ตำราเสียงแบบ แบบฝึกหัด)	0.47-0.80	0.50-0.80	0.28-0.71	0.42-0.85
หน่วยที่ 2 ตัวกลาง (ตำรา เสียงแบบบทเรียนแบบ โปรแกรม)	0.50-0.80	0.47-0.77	0.57-0.80	0.57-0.85
หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการ ดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด (ตำราเสียงแบบบทพจน เนื้อหา)	0.63-0.77	0.43-0.77	0.42-0.80	0.44-0.80

คุณภาพของแบบทดสอบทั้ง 3 หน่วย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียน อยู่ระหว่าง 0.47-0.80 และแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่าง 0.43-0.80 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบก่อนเรียนอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.80 และแบบทดสอบหลังเรียนอยู่ระหว่าง 0.42-0.85 ได้ข้อสอบรายหน่วยที่เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนมีจำนวน 10 ข้อ

เมื่อได้แบบทดสอบทั้ง 3 หน่วย มีจำนวน 60 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ จากนั้นวิเคราะห์ค่าความเที่ยงทั้งฉบับด้วยวิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ผลของความเที่ยงมีดังนี้ แบบทดสอบก่อนเรียนมีความเที่ยงเรียงตามลำดับรายหน่วยดังนี้ 0.81, 0.84 และ 0.82 ส่วนแบบทดสอบหลังเรียนมีความเที่ยงเรียงตามลำดับรายหน่วยดังนี้ 0.82, 0.81 และ 0.82

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพในการทดลองเบื้องต้น (แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม) (รายละเอียดของแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์แสดงในภาคผนวก)

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 3 ฉบับ

ฉบับที่หนึ่ง เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกลในหน่วยที่ 1 คำนามและคำสรรพนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย มีจำนวน 3 ตอน มีจำนวน 17 ข้อคำถาม

ฉบับที่สอง เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการศึกษาทางไกล ในหน่วยที่ 2 ตัวกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจำนวน 3 ตอน มีจำนวน 17 ข้อคำถาม

ฉบับที่สาม เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทวนเนื้อหาเพื่อการศึกษาทางไกล ในหน่วยที่ 3 ปัจจัยที่ส่งเสริมการดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม มีจำนวน 3 ตอน มีจำนวน 15 ข้อคำถาม

ลักษณะของแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับ เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด และแบบสอบถามปลายเปิด แบบสอบถามความพึงพอใจทั้ง 3 ฉบับ มีขั้นตอนการสร้างเหมือนกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม ให้เหมาะสมกับผู้ตอบ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และรูปแบบของตำราเสียงจึงมีแบบสอบถามความพึงพอใจ 3 ฉบับ ตามรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า และแบบเขียนตอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ในแต่ละฉบับแตกต่างกันตามลักษณะของรูปแบบและเนื้อหาที่เสนอในตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ทั้ง 3 ฉบับจะสอบถามใน 2 ประเด็นเหมือนกัน (1) ความพึงพอใจของนักเรียนด้านการนำเสนอ และ (2) ความพึงพอใจของนักเรียนด้านผลการเรียนที่ได้รับ ข้อคำถามในแต่ละประเด็นจะแตกต่างกัน

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถาม มีจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดด้านการนำเสนอ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 11 ข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดด้านผลการเรียนที่ได้รับ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 6 ข้อคำถาม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ มีจำนวน 1 ข้อคำถาม

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ด้านการนำเสนอ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 10 ข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมด้านผลการเรียนที่ได้รับ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 5 ข้อคำถาม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ มีจำนวน 1 ข้อคำถาม

ฉบับที่ 3 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนเนื้อหาเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนเนื้อหาด้านการนำเสนอ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 8 ข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนเนื้อหาด้านผลการเรียนที่ได้รับ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 5 ข้อคำถาม

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ มีจำนวน 1 ข้อคำถาม

ลักษณะของแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของ Likert Rating Scale มีดังนี้

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลจำนวน 1 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก) ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ได้ตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและความเที่ยงตรงของเนื้อหาที่ใช้

โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ได้ประเมินคุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับดีมาก แต่ มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง คือ ฉบับที่ 2 ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทฝึกหัดในด้านผลการเรียนที่ได้รับ ข้อ 4) ให้แก้ข้อความว่า “รู้จักคิดวิเคราะห์” เป็น “รู้จักแยกแยะได้”

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 3 จำนวน 30 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดบ่อ (นนทวิทยา) นครปากเกร็ด๑ เป็นกลุ่มเดียวกันที่ได้ทำการทดลองใช้กับแบบทดสอบ แต่ไม่ใช่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น จากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม พบว่าแบบสอบถามทั้ง 3 ฉบับมีค่าความเที่ยงโดยใช้วิธีครอนบาค ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม ดังนี้ ฉบับที่ 1 = 0.92 ฉบับที่ 2 = 0.90 และฉบับที่ 3 = 0.97

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ ทั้ง 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกล กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย หน่วยที่ 1 คำนามและคำสรรพนาม มีจำนวน 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกลด้านการนำเสนอ ครอบคลุม (1) การชี้แจงก่อนการทำแบบฝึกหัด (2) การให้ข้อคำถามและตัวเลือกได้ประเมินตนเอง (3) การให้แนวตอบข้อถูก (4) การให้แนวตอบของข้อที่ไม่ถูก (5) การจัดเรียงลำดับของการทำแบบฝึกหัด (6) การสลับเสียงบรรยายเป็นเสียงผู้หญิงและเสียงผู้ชาย (7) ความเหมาะสมของดนตรีคั่น (8) การให้เสียงบรรยายมีความพอดี (9) ความชัดเจนคุณภาพของเสียงบรรยาย (10) ความพอดีของเสียงดนตรีพอดีกับเวลาในการตอบคำถาม และ (11) ความชัดเจนคุณภาพของเสียงโดยรวม มีจำนวน 11 ข้อคำถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบแบบฝึกหัดเพื่อการศึกษาทางไกลด้านผลที่ได้รับจากการเรียน ครอบคลุม (1) ความรู้ที่ได้รับ (2) การประเมินความรู้ด้วยตนเอง (3) การทราบผลการเรียนทันที (4) การแยกแยะ และ (5) ทำแบบฝึกหัดข้ออื่นได้ มีจำนวน 6 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด หรือแบบเขียนตอบมีจำนวน 1 ข้อคำถาม

ฉบับที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการศึกษาทางไกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 2 ตัวกลาง มีจำนวน 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมด้านการนำเสนอ ครอบคลุม (1) การเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น (2) การได้รับเนื้อหาที่สั้นน้อย (3) การตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง (4) การเสนอเนื้อหาที่ละเอียดสั้น (5) ความน่าสนใจของ

เสียงบรรยาย (6) ความพร้อมการให้เสียงบรรยายมีความพอดี (7) ความเร็วของเสียงมีความพอดี (8) คุณภาพของเสียงบรรยายมีความชัดเจน (9) การให้เสียงดนตรีได้พอดีกับเวลาตอบคำถาม และ (10) ความชัดเจนคุณภาพของเสียงโดยรวม มีจำนวน 10 ข้อคำถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม ด้านผลที่ได้รับจากการเรียน ครอบคลุม (1) ความรู้ที่ได้รับเหมือนครูสอน (2) การประเมินตนเองในระหว่างเรียน (3) ความเข้าใจเนื้อหาที่รวดเร็ว (4) การทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา และ (5) การสร้างแรงจูงใจ มีจำนวน 5 ข้อคำถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อคำถาม

ฉบับที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหาเพื่อการศึกษาทางไกล กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในสังคม มีจำนวน 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหาด้านการนำเสนอ ครอบคลุม (1) ความเข้าใจได้เร็ว (2) การจดจำได้เร็ว (3) การจับประเด็นสำคัญ (4) ความน่าสนใจของเสียงบรรยาย (5) ความแตกต่างของเสียงบรรยาย (6) ความเร็วของเสียงบรรยาย (7) การให้ดนตรีคั่นสรุป ทำให้มีเวลาทบทวนสิ่งที่เรียน และ (8) ความชัดเจนคุณภาพของเสียง มีจำนวน 8 ข้อคำถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหาด้านผลที่ได้รับจากการเรียน ครอบคลุม (1) การได้ทบทวนเนื้อหาที่เรียน (2) การจดจำความรู้ได้ง่ายขึ้น (3) การนำวิธีการของการสรุปไปใช้ (4) การสรุปเนื้อหาได้เอง และ (5) การเห็นความสำคัญของการทบทวนเนื้อหา มีจำนวน 5 ข้อคำถาม ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายปิด หรือแบบเขียนตอบ มีจำนวน 1 ข้อคำถาม

(รายละเอียดของแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์แสดงในภาคผนวก)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่หนึ่ง

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่หนึ่ง เป็นการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นโดยใช้กระบวนการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ได้ทำการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม โดยมีขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลเหมือนกัน ดังนี้

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบเดี่ยว คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนระดับดี จำนวน 1 คน ผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 1 คน และผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 1 คน ที่เรียนในภาคต้น ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน วัดบ่อ (นันทวิทยา) นครปากเกร็ด๑

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบกลุ่ม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนระดับดี จำนวน 2 คน ผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 2 คน และผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 2 คน ที่เรียนในภาคต้น ปีการศึกษา 2560 โรงเรียน วัดบ่อ (นันทวิทยา) นครปากเกร็ด๑

3) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองแบบภาคสนาม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 31 คน ที่มีผลการเรียนระดับดี จำนวน 9 คน ผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 14 คน และผลการเรียนระดับอ่อน จำนวน 8 คน ที่เรียนในภาคต้น ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนวัดบ่อ (นันทวิทยา) นครปากเกร็ด๑

4.2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองแบบเดี่ยว ระหว่างวันที่ 5-7 กรกฎาคม 2560

การทดลองแบบกลุ่ม ระหว่างวันที่ 19-21 กรกฎาคม 2560

การทดลองแบบภาคสนาม ระหว่างวันที่ 1-3 สิงหาคม 2560

4.3 การจัดเตรียมสถานที่และเครื่องมืออุปกรณ์ (1) การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลอง คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์บรรจุนักเรียน 40 คน จัดบรรยากาศของห้องเรียนเหมือนกับเรียนที่บ้านมี บริเวณนั่งพักผ่อนมุมต่างๆ ของห้องโดยเฉพาะมุมวัสดุและอุปกรณ์ เพื่อใช้ในการทดลองกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ในหน่วยที่ 2) และ (2) การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ และหูฟัง ส่วนเครื่องมือและอุปกรณ์ได้ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพและความพอเพียงของการใช้งานและผู้วิจัยได้บันทึกตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 รูปแบบ ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์

4.4 ขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลในการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน 3 รูปแบบ นักเรียนเรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 หน่วย ดังนี้

ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด หน่วยที่ 1 คำนามและคำสรรพนาม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม หน่วยที่ 2 ตัวกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหา หน่วยที่ 3 ปัจจัยที่มีผลต่อการดำเนินชีวิตของคนในจังหวัด
กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 หน่วยเหมือนกัน ดังนี้

1) ผู้วิจัยและครูผู้สอนจะชี้แจงการเรียนรู้ด้วยตำราเสียง วิธีการใช้ และแบบบันทึกกิจกรรม พร้อมทั้งแจกแบบบันทึกกิจกรรมให้นักเรียนคนละเล่ม นักเรียนจะทำกิจกรรมที่กำหนดให้ทำลงในแบบบันทึกกิจกรรม

2) เมื่อนักเรียนเข้าใจกระบวนการเรียนรู้ด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลแล้ว นักเรียนทำการประเมินตนเองก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน (ในหน่วยที่เรียน) มีจำนวน 10 ข้อ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

3) ศึกษาแผนการสอนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

4) ศึกษาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลพร้อมทั้งทำกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนทำลงในแบบบันทึกกิจกรรม (กรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำ)

5) เมื่อศึกษาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลแต่ละหน่วย หรือแต่ละรูปแบบเรียบร้อยแล้ว นักเรียนจะทำการประเมินตนเองหลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียนในหน่วยที่เรียน มีจำนวน 10 ข้อ ลงในแบบบันทึกกิจกรรม

หมายเหตุ สำหรับหน่วยที่ 2 ตัวกลาง นักเรียนต้องทำการทดลองการผ่านของแสงกับวัตถุ ในระหว่างเรียนตามที่ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรมกำหนดไว้ และนอกจากนี้ สำหรับหน่วยที่ 2 นักเรียนทำการประเมินตนเองก่อนเรียน และการประเมินตนเองหลังเรียน ในภาคปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดเตรียมวัสดุดิบ วัสดุ และอุปกรณ์ในการทดลองไว้แต่ละมุมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

4.5 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) หลังจากนักเรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยเก็บรวบรวมแบบบันทึกกิจกรรมซึ่งมีแบบทดสอบและกระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และทำการทำกิจกรรมมาตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล

2) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนที่ทำการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในการทดลองแบบกลุ่ม

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองแบบกลุ่ม ผู้วิจัยให้สัมภาษณ์นักเรียนที่ทำการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในการทดลองแบบภาคสนาม

4) การเก็บรวบรวมข้อมูลในการทดลองแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล จำนวน 31 คน เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตำราเสียง

เพื่อการศึกษาทางไกลได้แบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 31 ฉบับ แบบสอบถามนี้มีความสมบูรณ์ ทั้ง 31 ฉบับ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่หนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย มีดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50-5.00	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
3.50-4.49	ความพึงพอใจระดับมาก
2.50-3.49	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
1.50-2.49	ความพึงพอใจระดับน้อย
1.00-1.49	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ระยะที่สอง คือ การจัดอบรมให้ความรู้กับครูประถมศึกษา เรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยระยะที่สอง

ประชากร คือ ครูระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี จำนวน 2,536 คน จำนวน 100 โรงเรียน **กลุ่มตัวอย่าง** คือ ครูระดับชั้นประถมศึกษาในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ที่ปฏิบัติการสอนในปีการศึกษา 2560 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยมีขั้นตอนการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) สุ่มโรงเรียนในแต่ละอำเภอในจังหวัดนนทบุรี มีจำนวน 100 โรงเรียน ที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (มี 6 อำเภอ อำเภอเมืองนนทบุรี อำเภอบางบัวทอง อำเภอบางกรวย อำเภอปากเกร็ด อำเภอบางใหญ่ และอำเภอไทรน้อย)

2) จัดสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างให้มีการกระจายแต่ละโรงเรียนในอำเภอตามสัดส่วนจำนวนโรงเรียน และคิดสัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ได้มากระจายในแต่ละอำเภอในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี

โรงเรียนในอำเภอ	ประณศศึกษาตามจำนวนที่ เป็นอยู่	สัดส่วนเป็นเปอร์เซ็นต์ของ โรงเรียน
อำเภอเมือง	26	8
อำเภอบางบัวทอง	14	4
อำเภอบางกรวย	23	7
อำเภอปากเกร็ด	19	6
อำเภอไทรน้อย	7	2
อำเภอบางใหญ่	11	3
รวม	100 โรงเรียน	30 โรงเรียน

3) ให้โรงเรียนแต่ละโรงเรียนเป็นผู้เลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้รับการอบรมโรงเรียน 1 คน เป็นจำนวน 30 คน กรณีโรงเรียนใดไม่ส่งครูเข้ารับการอบรมจะสุ่มโรงเรียนในอำเภอนั้นแทนไปเรื่อยๆ

2. เครื่องมือการวิจัยระยะที่สอง

เครื่องมือการวิจัยระยะที่สองมี 3 ประเภท คือ (1) ชุดฝึกอบรม เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมที่มีต่อการอบรม เครื่องมือการวิจัยทั้ง 3 ประเภท มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ชุดฝึกอบรม เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล
ประกอบด้วย เอกสารการฝึกอบรมและสไลด์คอมพิวเตอร์ (1) เอกสารการฝึกอบรมมี 2 เรื่อง เรื่องที่ 1 แนวคิดและองค์ประกอบของการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และเรื่องที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบระบบการผลิตและวิธีการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และ (2) สไลด์คอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนในการพัฒนาสื่อในการฝึกอบรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน นำผลที่ได้จากการทดลองใช้เบื้องต้นกับนักเรียนเกี่ยวกับตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล และศึกษาตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลทั้ง 3 รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 2 พัฒนาขั้นตอนของการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 8 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 3 เขียนแผนการสอนที่เรียนด้วยตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 4 กำหนดประเภทของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 5 กำหนดรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 6 เขียนรายละเอียดของการนำเสนอตามรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษา

ทางไกล

ขั้นที่ 7 ดำเนินการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 8 ประเมินตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลที่ผลิตขึ้น

ขั้นที่ 3 ศึกษาวิธีการเขียนเอกสารฝึกอบรมในรูปแบบตำราทางไกล เพื่อนำแนวคิดและหลักการของการเขียนตำราทางไกลมาเขียนเป็นเอกสารการฝึกอบรม

ขั้นที่ 4 ผลิตเอกสารการฝึกอบรม มีจำนวน 2 เรื่อง

เรื่องที่ 1 แนวคิดและองค์ประกอบของการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

เรื่องที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบระบบการผลิตและวิธีการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 5 ผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย เรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 55 กรอบ/เฟรม ครอบคลุมสาระสำคัญของเอกสารการฝึกอบรมทั้ง 2 เรื่อง

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงสื่อในชุดฝึกอบรม ประกอบด้วย เอกสารการฝึกอบรม และสไลด์คอมพิวเตอร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน ได้ตรวจสอบคุณภาพของสื่อที่ใช้ในการอบรมและแบบทดสอบ (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก) ด้วยแบบประเมินคุณภาพเกี่ยวกับสื่อที่ใช้ในการอบรมซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพสื่อที่ใช้ในการอบรมแสดงในภาคผนวก) ผลการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของสื่อที่ใช้ในการอบรม โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน มีความเห็นอยู่ในระดับดีมาก และมีข้อเสนอแนะให้เพิ่มแบบจำลองในเรื่องที่ 2 ในขั้นตอนการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลในเอกสารการฝึกอบรม

การปรับปรุงเอกสารการฝึกอบรม คือ เพิ่มแบบจำลองขั้นตอนของการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์เอกสารการฝึกอบรม และสำเนาสไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการบรรยาย เพื่อมาใช้ในการอบรมกับครูผู้รับการอบรม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม ซึ่งมีการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการอบรม มีจำนวน 2 ภาค คือ **ภาคทฤษฎี** เป็นแบบทดสอบแบบ

ปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 5 ตัวเลือก มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนอบรมจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังอบรมจำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน และภาคปฏิบัติ เป็นแบบทดสอบเขียนตอบโดยให้ครูผู้รับการอบรมเขียนรายละเอียดการนำเสนอของรูปแบบของตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม วัดระดับพุทธิพิสัย และทักษะพิสัย ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดระดับพุทธิพิสัยในด้านความเข้าใจ และการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3.4 (รายละเอียดของตารางวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแสดงในภาคผนวก)

ตารางที่ 3.4 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมระดับพุทธิพิสัยและทักษะพิสัย

เรื่องที่อบรม	ระดับพุทธิพิสัย							ระดับทักษะพิสัย
	ความรู้/ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	รวม	
การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล	-	8	-	2	-	-	10	1

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรม ระดับพุทธิพิสัยและระดับทักษะพิสัย มี 2 ภาค (1) **ภาคทฤษฎี** ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 5 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรมเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนอบรมจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังอบรมจำนวน 10 ข้อ และ (2) **ภาคปฏิบัติ** ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบเกี่ยวกับรายละเอียดของการนำเสนอตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

ขั้นที่ 3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนอบรมและหลังอบรม ในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ มีดังนี้ (1) **สร้างแบบทดสอบภาคทฤษฎี** วัดระดับพุทธิพิสัยเขียนแบบทดสอบเรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล แบบทดสอบก่อนอบรม จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังอบรม จำนวน 20 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย เพื่อใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้รับการอบรมหน่วยละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนอบรมจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังอบรม จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบก่อนอบรมและหลัง

อบรม เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 5 ตัวเลือก แบบทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรมเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน และ (2) สร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ วัดระดับทักษะพิสัยมีทั้งแบบทดสอบก่อนอบรมและแบบทดสอบหลังอบรม เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยเขียนการนำเสนอตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลใน 3 รูปแบบ คือ ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหา เลือกเขียนเพียง 1 รูปแบบ โดยกำหนดชื่อของกลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยงานที่ และเนื้อหาที่นำมาผลิตตำราเสียง แบบทดสอบภาคปฏิบัติ ประกอบด้วย คำสั่ง ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ และคะแนนเต็ม

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน การเขียนรายละเอียดการนำเสนอตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ครอบคลุมด้าน (1) ความถูกต้องของการเขียนแผนการสอนด้วยตำราเสียง (2) ความถูกต้องการเขียนรายละเอียดของการนำเสนอตำราเสียงตามรูปแบบที่เลือก (3) การใช้ภาษาในการนำเสนอตำราเสียง (4) การให้เสียงบรรยาย และ (5) การใช้ดนตรีคั่น

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การอบรมและปรับปรุงการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลจำนวน 1 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 2 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเที่ยงตรงของเนื้อหา และการใช้ภาษา โดยใช้แบบประเมินการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก)

ผลการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยภาพรวมคุณภาพของแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก ไม่มีข้อเสนอแนะให้ปรับแก้แบบทดสอบแต่ประการใด

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การอบรม ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นจากผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้

การทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอบรมโดยให้นักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีต่อเนื่อง (2 ปี) ที่เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติเสริมทักษะชุดวิชาวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษาโดยคัดเลือกเฉพาะนักศึกษาที่เป็นครูผู้สอนจำนวน 30 คน ให้ศึกษาด้วยเอกสารการฝึกอบรม เรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล หลังจากนั้นให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม นำแบบทดสอบดังกล่าวมาตรวจให้คะแนน ข้อถูกได้ 1 คะแนน และข้อผิดได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบใช้การหาค่าความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20-1.00

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่คัดเลือกเพื่อเป็นข้อสอบมีคุณภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้ข้อสอบที่เป็นแบบทดสอบก่อนอบรมมีจำนวน 10 ข้อ และข้อสอบที่เป็นแบบทดสอบหลังอบรมจำนวน 10 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

เรื่อง	ค่าอำนาจจำแนก		ค่าความยากง่าย	
	แบบทดสอบก่อนอบรม	แบบทดสอบหลังอบรม	แบบทดสอบก่อนอบรม	แบบทดสอบหลังอบรม
การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล	0.50-0.63	0.50-0.60	0.33-0.73	0.33-0.80

คุณภาพของแบบทดสอบ (1) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.50 – 0.63 และค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.80 ได้ข้อสอบที่เป็นแบบทดสอบก่อนอบรมมีจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังอบรมมีจำนวน 10 ข้อ

เมื่อได้แบบทดสอบทั้ง 20 ข้อ นำมาวิเคราะห์ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ ด้วยวิธีการของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) ผลของความเที่ยงมีดังนี้ แบบทดสอบก่อนอบรมมีค่าความเที่ยง = 0.75 และแบบทดสอบหลังการอบรมมีค่าความเที่ยง = 0.74

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เมื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้รับการอบรม (รายละเอียดของแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์แสดงในภาคผนวก)

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมที่มีต่อการอบรมเรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล มีจำนวน 4 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป มีจำนวน 4 ข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านสื่อที่ใช้ในการอบรม มีจำนวน 10 ข้อคำถาม

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านผลที่ได้รับจากการอบรม มีจำนวน 6 ข้อคำถาม

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะ

ลักษณะของแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ พึงพอใจระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับ

น้อยที่สุด และแบบสอบถามแบบปลายเปิดหรือแบบเขียนตอบ แบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอนการสร้างเหมือนกัน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และแบบเขียนตอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม ในแบบสอบถามความพึงพอใจครอบคลุม (1) ความพึงพอใจด้านสื่อที่ใช้ในการอบรม ประกอบด้วย เอกสารการฝึกอบรม สไลด์คอมพิวเตอร์ และวิทยากร และ (2) ความพึงพอใจด้านผลที่ได้รับจากการอบรม

ขั้นที่ 3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีจำนวน 4 ตอน มีดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ จำนวน 4 ข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านสื่อที่ใช้ในการอบรม มีจำนวน 16 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านผลที่ได้รับจากการอบรม มีจำนวน 6 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลไปใช้ในการเรียนการสอน มีจำนวน 1 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบเขียนตอบ

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ของแบบสอบถามตาม Likert Rating Scale มีดังนี้

5	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับมาก
3	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อย
1	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 2 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก) ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ได้ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา และความเที่ยงตรงของเนื้อหาที่ใช้

โดยภาพรวมผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 คน ได้ประเมินคุณภาพของแบบสอบถามอยู่ในระดับดีมาก ไม่มีข้อเสนอแนะให้ปรับปรุง

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีต่อเนื่อง (2 ปี) ที่เข้ารับการอบรมฝึกปฏิบัติเสริมทักษะชุดวิชาวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์เพื่อการศึกษา โดยคัดเลือกเฉพาะ

นักศึกษาที่เป็นครูผู้สอน จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองเกี่ยวกับที่ทดลองใช้แบบทดสอบ กลุ่มทดลองใช้แบบสอบถามจะพิจารณาข้อความและภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.98

ขั้นที่ 6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ครอบคลุม (1) เพศ (2) อายุ (3) วุฒิกการศึกษา และ (4) ประสบการณ์ในการสอน มีจำนวน 4 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านสื่อที่ใช้ในการอบรม ครอบคลุม (1) ด้านเอกสารการฝึกอบรม ครอบคลุม ภาษาที่ใช้ รายละเอียดของเนื้อหาสาระ การนำเสนอเนื้อหาสาระ และปริมาณของเนื้อหา (2) ด้านสไลด์คอมพิวเตอร์ ครอบคลุม ช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่อบรมช่วยในการบรรยาย และด้านเทคนิคของการออกแบบ คือ ขนาดของตัวอักษร รูปแบบของตัวอักษร ความสวยงามประณีต และ (3) ด้านวิทยากร ครอบคลุม ได้รับความรู้ความเข้าใจ บรรยายได้ครบถ้วน ตอบข้อซักถาม ได้แสดงความเห็น การให้ทำงานกลุ่ม และความเหมาะสมการใช้ระยะเวลาในการบรรยายกับการฝึกปฏิบัติ มีจำนวน 16 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมด้านผลที่ได้รับจากการอบรม ครอบคลุม (1) ความคาดหวังในด้านความรู้ (2) ความสามารถในการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล (3) การเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนให้กับผู้เรียน (4) การส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้กับผู้เรียน (5) ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองทุกที่และทุกเวลา และ (6) การนำความรู้ในการอบรมมาใช้ในการสอนกับผู้เรียนได้ทุกวิชา

(รายละเอียดของแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมแสดงในภาคผนวก)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่สอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลระยะที่สองเป็นการจัดอบรมครูเพื่อเผยแพร่ เรื่อง การออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกลกับครูประถมศึกษาในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ครูประถมศึกษาในโรงเรียนจังหวัดนนทบุรี จำนวน 30 คน ที่ปฏิบัติการสอน ปีการศึกษา 2560

4.2 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างวันที่ 2-3 ธันวาคม 2560 เป็นเวลา 2 วัน

4.3 สถานที่ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ อาคารสัมมนา 2 มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมมาธิราช

4.4 ขั้นตอนของการเก็บรวบรวมข้อมูลในการอบรมครูประถมศึกษา มีดังนี้

1) ชี้แจงถึง (1) โครงการวิจัย และวัตถุประสงค์การวิจัย และ (2) ตารางการอบรม และผลของการอบรม

2) หลังจากชี้แจงการอบรมเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ครูผู้รับการอบรมทำแบบประเมินตนเองก่อนอบรมด้วยแบบทดสอบก่อนอบรมมี 2 ภาค คือ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ในกระดาษคำตอบ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมกระดาษคำตอบที่ครูผู้รับการอบรมทำเรียบร้อยแล้ว

3) ผู้วิจัยบรรยายประกอบสไลด์คอมพิวเตอร์พร้อมกับให้ครูผู้รับการอบรมศึกษาจากเอกสารการฝึกอบรม เกี่ยวกับเรื่องการออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล

4) ครูผู้รับการอบรมดำเนินการฝึกปฏิบัติออกแบบระบบการผลิตตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ใน 3 รูปแบบ คือ ตำราเสียงแบบแบบฝึกหัด ตำราเสียงแบบบทเรียนแบบโปรแกรม และตำราเสียงแบบทบทวนเนื้อหา

5) หลังจากครูผู้รับการอบรมทุกคนได้ทำการฝึกปฏิบัติเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ให้ครูผู้รับการอบรมทำแบบประเมินตนเองหลังอบรมด้วยแบบทดสอบหลังอบรมมี 2 ภาค ทั้งภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติในกระดาษคำตอบ เก็บรวบรวมกระดาษคำตอบที่ครูผู้รับการอบรมทำ

4.5 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล (1) กระดาษคำตอบของแบบทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรม และ (2) หลังจากครูผู้รับการอบรมทำแบบทดสอบหลังอบรม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของครูผู้รับการอบรมที่มีต่อตำราเสียงเพื่อการศึกษาทางไกล ได้แบบสอบถาม จำนวน 30 ฉบับ ได้แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ครบถ้วนสมบูรณ์ จำนวน 30 คน คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลระยะที่สอง

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน