

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ (1) เพื่อศึกษาความต้องการเกี่ยวกับ ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 (2) เพื่อพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 (3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า และ (4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรม เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยครอบคลุมด้านต่าง ๆ ดังนี้ (1) การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) การรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดแต่ละด้านดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย มี 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 คือ ครูและนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 โดยครูมีจำนวน 1,079 คน และนักเรียนระดับประถมศึกษา มีจำนวน 10,397 คน ใช้ในการสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า

กลุ่มที่ 2 คือ นักเรียนระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 มีจำนวน 139 โรงเรียน มีจำนวน 10,397 เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้มี 2 กลุ่ม ได้แก่

กลุ่มที่ 1 ใช้ในการสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาและครูผู้สอน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2/2556 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยมีรายละเอียดในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1) สำนวจนักเรียนระดับประถมศึกษาและครูผู้สอน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ในภาคเรียนที่ 2/2556 มีจำนวนครู 1,079 คน และนักเรียนระดับประถมศึกษา มีจำนวน 10,397 คน

2) แบ่งนักเรียนและครูตามเขตอำเภอในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 มีจำนวน 4 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอสูงเม่น อำเภอลอง อำเภอวังชิ้น และอำเภอเด่นชัย

3) สุ่มกลุ่มตัวอย่างตามตารางเลขสุ่มของทาโร่ ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ได้จำนวนนักเรียน 381 คน และครู 286 คน โดยมีสัดส่วนในแต่ละเขตอำเภอ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามตารางเลขสุ่มของทาโร่ ยามาเน่ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อำเภอ	นักเรียน		ครู	
	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
สูงเม่น	1,630	78	247	65
ลอง	2,569	121	333	88
วังชิ้น	2,570	121	319	85
เด่นชัย	1,292	61	180	48
	8,061	381	1,079	286

กลุ่มที่ 2 ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 55 คน ได้มาโดยสุ่มอย่างง่าย โดยมีวิธีการสุ่มดังนี้

- 1) สำรวจโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตการศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 มีจำนวน 4 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอสูงเม่น อำเภอลอง อำเภอวังชิ้น และอำเภอเด่นชัย มีโรงเรียนทั้งสิ้นจำนวน 138 โรงเรียน
- 2) สุ่มอำเภอที่มีโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตการศึกษาประถมศึกษาจาก 4 อำเภอ โดยวิธีการจับฉลาก ได้อำเภอวังชิ้น
- 3) สำรวจโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตการศึกษาประถมศึกษา ในอำเภอวังชิ้น มีโรงเรียนทั้งสิ้น 42 โรงเรียน
- 4) สุ่มโรงเรียนในอำเภอวังชิ้นด้วยวิธีการจับฉลากจากโรงเรียนทั้งสิ้น 42 โรงเรียน ได้โรงเรียนบ้านนาพูน โดยใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 55 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบประสิทธิภาพ ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า
- 5) จำแนกนักเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรม โดยใช้ผลการเรียนจากวิชาสังคมศึกษาในภาคเรียนที่ 1 โดยมีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี มีเกรด 3 ขึ้นไป นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง มีเกรด 2 -3 และเกรดต่ำกว่า 2 เป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จากนั้นจัดกลุ่มตามลำดับผลการเรียนของนักเรียน ได้จำนวนดังนี้ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 22 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางจำนวน 25 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน จำนวน 8 คน

5.1 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 1 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 1 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

5.2 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 3 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 3 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 3 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน

5.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 18 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง 21 คน และนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน 4 คน รวมเป็นนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 43 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แบบสอบถามความต้องการเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า (2) ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า (3) แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม และ (4) แบบสอบถามความคิดเห็นนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า โดยมีขั้นตอนรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภทดังนี้

2.1 แบบสอบถามความต้องการของครูและนักเรียนเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความต้องการของครูและนักเรียนเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า เป็นแบบสอบถามแบบที่มี 3 ตอน ดังนี้

แบบสอบถามความต้องการของครู

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบที่เป็นข้อมูลทั่วไป เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ มีจำนวนข้อคำถาม จำนวน 4 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการฝึกอบรมทางไกลในหัวข้อเกี่ยวกับเรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า เป็นแบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า มีข้อคำถามจำนวน 9 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่เป็นข้อเสนอแนะทั่วไป ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด มีข้อคำถามจำนวน 1 ข้อ

แบบสอบถามความต้องการของนักเรียน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบที่เป็นข้อมูลทั่วไป เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ มีจำนวนข้อคำถาม จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความต้องการฝึกอบรมทางไกลในหัวข้อเกี่ยวกับเรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า เป็นแบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า มีข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามที่เป็นข้อเสนอแนะทั่วไป ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด มีข้อคำถามจำนวน 1 ข้อ

โดยแบบสอบถามมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1.1 ขั้นตอนพัฒนาแบบสอบถามความต้องการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1) ศึกษาและทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบสอบถาม ที่เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ แบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า และแบบสอบถามปลายเปิด

2) กำหนดสิ่งที่จะสอบถาม

สำหรับแบบสอบถามของครู ถามคำถามครอบคลุม (1) ความต้องการชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า (2) เหตุผลในการต้องการชุดฝึกอบรมทางไกล (3) ความต้องการเนื้อหาในชุดฝึกอบรมทางไกล

สำหรับแบบสอบถามของนักเรียน ถามคำถามครอบคลุม (1) ความต้องการชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า (2) เหตุผลในการต้องการชุดฝึกอบรมทางไกล (3) นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับอุทกภัยจากน้ำป่าหรือไม่ (4) ความต้องการเนื้อหาในชุดฝึกอบรมทางไกล

3) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความต้องการให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล (รายชื่ออยู่ในภาคผนวก ก หน้า 72) ตรวจสอบความสอดคล้องของประเด็นคำถาม โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ในส่วนสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามที่เป็นครูผู้สอน ให้ปรับช่วงอายุของครูผู้สอนให้มีความเหมาะสม

- ในข้อคำถามประเด็น เหตุผลในการต้องการชุดฝึกอบรมทางไกล ให้เพิ่มคำถามในข้อต้องการแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนานักเรียน

4) กำหนดรูปแบบที่เลือกใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ คือ ต้องการมากที่สุด ต้องการมาก ต้องการปานกลาง ต้องการน้อย และต้องการน้อยที่สุด โดยแทนค่าน้ำหนักและค่าคะแนนดังนี้

ระดับความต้องการ	5	หมายถึง	ต้องการมากที่สุด
ระดับความต้องการ	4	หมายถึง	ต้องการมาก
ระดับความต้องการ	3	หมายถึง	ต้องการปานกลาง
ระดับความต้องการ	2	หมายถึง	ต้องการน้อย
ระดับความต้องการ	1	หมายถึง	ต้องการน้อยที่สุด

5) ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความต้องการให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล และได้นำแบบสอบถามความต้องการไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 10 คน และครูผู้สอน จำนวน 3 คน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 โดยไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ผลการทดลองใช้แบบสอบถามปรากฏว่า นักเรียนระดับประถมศึกษา และครูผู้สอน มีความเข้าใจในประเด็นข้อคำถามทุกข้อ

6) ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของนักเรียนระดับประถมศึกษา และครูผู้สอนแล้วดำเนินการจัดพิมพ์เป็นแบบสอบถามความต้องการฉบับสมบูรณ์ (แบบสอบถามความต้องการ แสดงในภาคผนวก ข หน้า 81 และ ค หน้า 85)

2.2 การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า

พัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า สร้างขึ้นโดยยึดระบบการผลิตชุดฝึกอบรมทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้ คือ

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาครอบคลุม (1) การฝึกอบรม (2) การฝึกอบรมทางไกล (3) ชุดฝึกอบรม (4) ชุดฝึกอบรมทางไกล (5) การศึกษาทางไกล (6) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล และ (6) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดในวรรณกรรมบทที่ 2

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ / กำหนดเนื้อหาในชุดฝึกอบรม โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำมาเป็นเนื้อหาในประมวลสาระ สำหรับการฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า โดยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลาง แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยในรูปของชื่อหน่วย ชื่อตอน และชื่อเรื่อง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระ 3 ตอน ครอบคลุมมีเนื้อหา ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) ความหมายของอุทกภัยน้ำป่า และ (2) ผลกระทบจากอุทกภัยน้ำป่า

ตอนที่ 2 สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) สาเหตุเกิดจากฝน และ (2) สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์

ตอนที่ 3 แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) แนวทางการแก้ไข ก่อน ระหว่าง และหลังการเกิดอุทกภัยน้ำป่า และ (2) แนวทางการป้องกันอุทกภัยน้ำป่า

ขั้นที่ 3 เขียนแผนการฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย รายละเอียดชุดฝึกอบรม ได้แก่

1) คำอธิบายหลักสูตรการฝึกอบรม

หลักสูตรการฝึกอบรมนี้ครอบคลุม แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า ความหมายของอุทกภัยน้ำป่า และผลกระทบจากอุทกภัยน้ำป่า สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า โดยมีสาเหตุเกิดจากฝน และ สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์ แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า ทั้งการแก้ไขก่อนเกิดอุทกภัยน้ำป่า ระหว่างเกิดอุทกภัยน้ำป่า และหลังการเกิดอุทกภัยน้ำป่า และแนวทางการป้องกันอุทกภัยน้ำป่า

2) กำหนดชื่อหน่วย ชื่อตอน และชื่อเรื่อง

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) ความหมายของอุทกภัยน้ำป่า และ (2) ผลกระทบจากอุทกภัยน้ำป่า

ตอนที่ 2 สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) สาเหตุเกิดจากฝน และ (2) สาเหตุเกิดจากการกระทำของมนุษย์

ตอนที่ 3 แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า ครอบคลุมเนื้อหา (1) แนวทางการแก้ไข ก่อน ระหว่าง และหลังการเกิดอุทกภัยน้ำป่า และ (2) แนวทางการป้องกันอุทกภัยน้ำป่า

3) กำหนดแนวคิดและเขียนแผนผังแนวคิด หลักสูตรการฝึกอบรมทางไกลนี้มีแนวคิดรวมทั้งหมด 3 แนวคิด ดังนี้

1. อุทกภัยน้ำป่า หมายถึงสภาวะน้ำท่วมที่เกิดจากฝนตกหนักในบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความชันจนมีจำนวนน้ำสะสมมาก จนพื้นดินและต้นไม้บริเวณนั้น ๆ ดูดซับไว้ไม่ไหว ทำให้น้ำไหลบ่าลงสู่ที่ราบต่ำ เบื้องล่างอย่างรวดเร็ว เกิดน้ำท่วมฉับพลัน ผลกระทบของอุทกภัยน้ำป่า ก่อให้เกิดอันตรายและความเสียหายต่อชีวิต ทรัพย์สิน ความเสียหายของแหล่งเกษตรกรรม ความเสียหายด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน และความเสียหายที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติ

2. สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า ที่สำคัญมี 2 ประการได้แก่ (1) เกิดจากฝนตก และ (2) เกิดจากการกระทำของมนุษย์

3. แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า ได้แก่การจัดเตรียมความพร้อมเพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของชุมชนในพื้นที่เสี่ยงภัย ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการเกิดอุทกภัยน้ำป่า ส่วนแนวทางการป้องกัน ได้แก่ การไม่ตัดไม้ทำลายป่า การให้ความรู้ และการใช้มาตรการทางกฎหมาย เป็นต้น

4) กำหนดวัตถุประสงค์ การกำหนดวัตถุประสงค์ในแผนการฝึกอบรมทางไกลเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. หลังจากเข้ารับการอบรมเรื่อง “แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมาย และผลกระทบ ได้อย่างถูกต้อง

2. หลังจากเข้ารับการอบรมเรื่อง “สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า” แล้วนักเรียน สามารถบอกสาเหตุสำคัญในการเกิดอุทกภัยน้ำป่า ได้อย่างถูกต้อง

3. หลังจากเข้ารับการอบรมเรื่อง “แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า” แล้วนักเรียนสามารถอธิบายแนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า ได้อย่างถูกต้อง

5) กำหนดกิจกรรม กิจกรรมในหลักสูตรการฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า เป็นการอบรมในห้องเรียนโดยวิทยากรเป็นผู้บรรยายเนื้อหาใช้ระยะเวลาในการฝึกอบรม 2 วัน ๆ ละ 4 ชั่วโมง รวมเป็น 8 ชั่วโมง กิจกรรมการฝึกอบรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

(1) การทดสอบก่อนการฝึกอบรม เป็นการทำให้แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมจากแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบ 4 ตัวเลือก

(2) ชี้นำเข้าสู่การอบรม

(3) ชี้นำประกอบกิจกรรมการฝึกอบรม นักเรียนจะได้ศึกษาเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่อง

จากประมวลสาระ และสไลด์คอมพิวเตอร์ แล้วบันทึกลงในแบบฝึกปฏิบัติ

(4) ขึ้นสรุป

(5) การทดสอบหลังการฝึกอบรม เป็นการทำให้แบบทดสอบหลังการฝึกอบรมจากแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบ 4 ตัวเลือก

6) กำหนดสื่อประกอบการฝึกอบรม สื่อประกอบการฝึกอบรมประกอบทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ประมวลสาระ สไลด์คอมพิวเตอร์ แบบฝึกปฏิบัติ เกมสัจจิกซอร์ ภาพวาดระบายสี

7) กำหนดแนวทางการประเมิน ในการฝึกอบรมทางไกลผู้วิจัยได้กำหนดการประเมิน ประกอบด้วยการประเมินผล 3 รูปแบบ ครอบคลุม ประเมินผลก่อนฝึกอบรม ระหว่างการฝึกอบรม และหลังการฝึกอบรม ดังนี้

ก. การประเมินก่อนฝึกอบรมและหลังฝึกอบรม ด้วยแบบทดสอบภาคทฤษฎีแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ และแบบฝึกภาคปฏิบัติจำนวน 1 ข้อ

ตารางที่ 3.2 แสดงจำนวนแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

หน่วยการฝึกอบรมทางไกล	แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม		แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม	
	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ	ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 1 อุทกภัยจากน้ำป่า	10 ข้อ	1	10 ข้อ	1

ข. การประเมินระหว่างการฝึกอบรม

ตารางที่ 3.3 แสดงจำนวนแบบทดสอบระหว่างการฝึกอบรม

หน่วยการฝึกอบรม	ตอนที่	แบบฝึกหัด	
		ภาคทฤษฎี	ภาคปฏิบัติ
หน่วยที่ 1 อุทกภัยจากน้ำป่า			
	ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า	6	2
	ตอนที่ 2 สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า	4	1
	ตอนที่ 3 แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า	2	1

8) ผลิตสื่อประกอบการฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย สื่อสิ่งพิมพ์ และสไลด์คอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบการอบรมทางไกล ได้แก่

(1) ประมวลสาระ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดฝึกอบรม ภายในประกอบด้วย คำนำ สารบัญ คำแนะนำในการใช้ชุดฝึกอบรม ขั้นตอนก่อนใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ขณะใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล และ หลังใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล

(2) แบบฝึกปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย คำนำ สารบัญ แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมทางไกล แบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรม แบบทดสอบหลังการฝึกอบรมทางไกล กระจาดคำตอบ เฉลยแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมทางไกล

(3) สไลด์คอมพิวเตอร์ประกอบการฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วยสไลด์ปฐมนิเทศ และ สไลด์ประกอบคำบรรยายภายในมีเนื้อหา 3 ตอน ได้แก่ 1) แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า 2) สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า และ 3) แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า

9) ตรวจสอบคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า ประกอบด้วย ประมวลสาระ แบบฝึกปฏิบัติ สไลด์คอมพิวเตอร์ การตรวจสอบคุณภาพชุดฝึกอบรมทางไกลผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมทางไกลไปทดสอบหาคุณภาพโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ ดังภาคผนวก ก หน้า 79) ทำการประเมิน ดังนี้ คือ

(1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทำการประเมินชุดฝึกอบรมทางไกล

(2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ทำการประเมินเนื้อหาที่ใช้ในชุดฝึกอบรมทางไกล

(3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ทำการประเมินแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมทางไกลและแบบฝึกปฏิบัติ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงคุณภาพชุดฝึกอบรมทางไกล (แบบประเมินคุณภาพ ดังภาคผนวก ง หน้า 89)

10) ปรับปรุงชุดฝึกอบรมทางไกล หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกลแล้ว ได้มีข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละด้านมีดังนี้

1. ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงข้อเสนอแนะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
ขนาดตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	ปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้มีความชัดเจน
เพิ่มภาพประกอบที่มีความสวยงาม โดยควรให้เป็นภาพการ์ตูน	เพิ่มภาพประกอบที่เป็นรูปการ์ตูนเพื่อให้มีความสวยงาม
ควรเพิ่มกิจกรรมที่เป็นแบบฝึกปฏิบัติ	เพิ่มกิจกรรมที่เป็นแบบฝึกปฏิบัติเพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนาน

2. ด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล ด้านเนื้อหา ดังนี้

ตารางที่ 3.5 แสดงข้อเสนอแนะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
ให้ลดปริมาณเนื้อหาสาระที่มีความยากและซับซ้อนเพื่อให้มีความเหมาะสม	ปรับปริมาณเนื้อหาสาระเพื่อมีความเหมาะสมแต่ยังให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์
ปรับเนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	ปรับภาษาที่ใช้ในเนื้อหาให้ง่ายต่อความเข้าใจ

3. ด้านวัดและประเมินผล ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะให้มีการปรับปรุงคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล ด้านวัดและประเมินผล ดังนี้

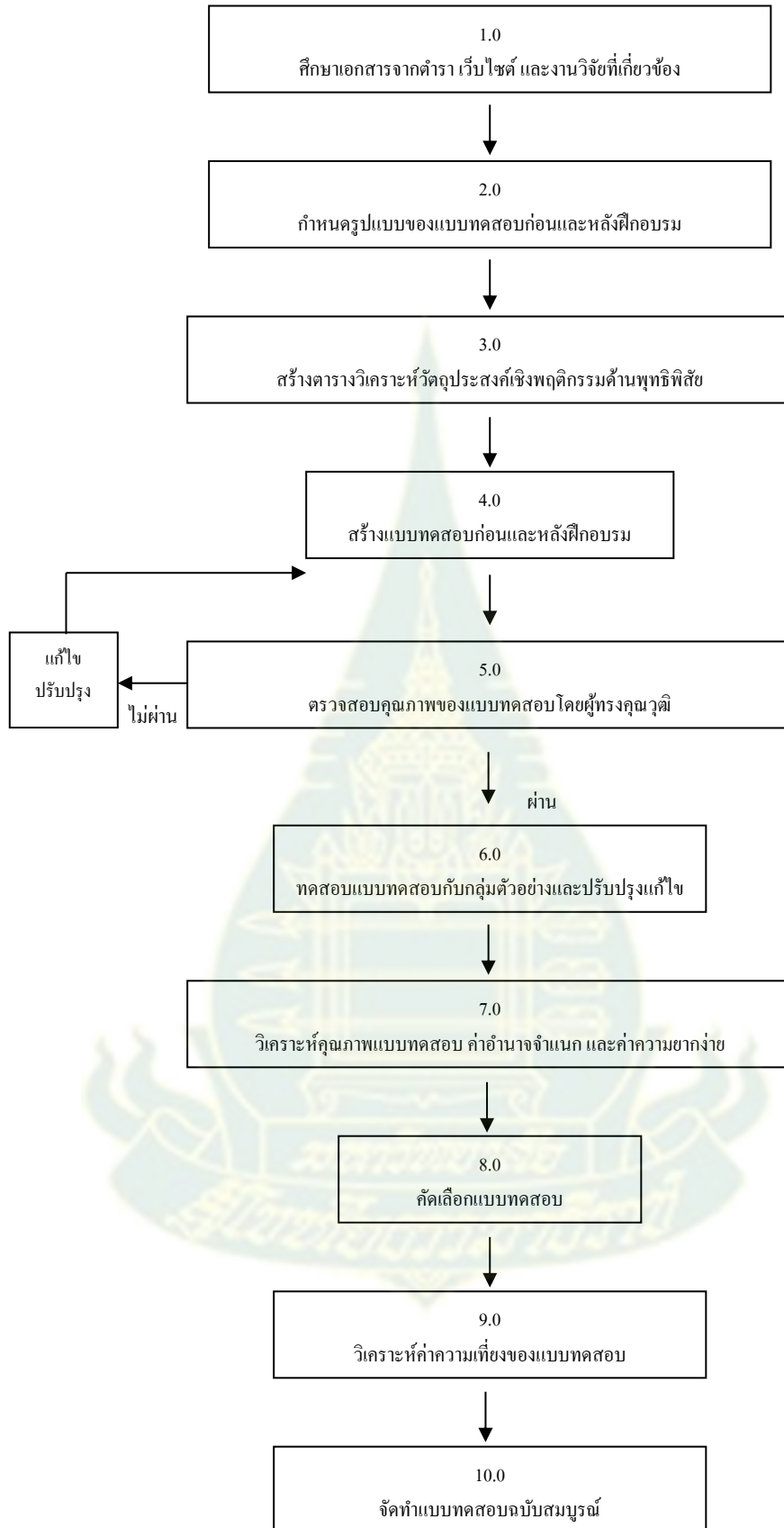
ตารางที่ 3.6 แสดงข้อเสนอแนะผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

ข้อเสนอแนะ	ปรับปรุง
1. แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมข้อ 8 ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	1. ปรับแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมข้อ 8 ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2. ภาษาที่ใช้ในข้อคำถามบางข้อยังไม่ชัดเจน โดยเฉพาะควรปรับข้อคำถามที่เป็นเชิงปฏิเสธ ช้อนปฏิเสธ	2. ปรับสำนวนภาษาให้ง่ายต่อการเข้าใจ

11) ทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล ผู้วิจัยได้นำชุดฝึกอบรมทางไกลมาทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม แล้วนำผลการทดสอบประสิทธิภาพมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดสอบแบบภาคสนาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพแสดงในบทที่ 4

2.3 แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

การสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน และแบบทดสอบภาคปฏิบัติเพื่อวัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารและตำรา เกี่ยวกับเนื้อหา เพื่อนำมาสร้างชุดฝึกอบรมทางไกล และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนานเพื่อนำมาใช้สร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม เป็นแบบคู่ขนาน โดยมีทั้งที่เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย โดยได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมทางไกล จากเอกสารดังนี้

ตารางที่ 3.7 แสดงเรื่องและแหล่งที่ศึกษาในการสร้างแบบทดสอบ

เรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่ศึกษา
1. วิธีการเขียนข้อสอบ	ไพโรจน์ ตีรณนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล เสกสรร แยมพินิจ (2546:144-147)
2. เทคนิคการเขียนโจทย์ และ ตัวเลือก	ไพโรจน์ ตีรณนากุล ไพบุลย์ เกียรติโกมล เสกสรร แยมพินิจ (2546:148-151)
3. การสร้างข้อสอบคู่ขนาน	กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล (เอกสารแจกประกอบการสัมมนา วิชาเทคโนโลยีการสอน)
4. การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย	Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)
5. การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก	Nitko, Anthony J., 1996 : 310-313)
6. การวิเคราะห์หาความเที่ยง	ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2538:209-210)

ขั้นที่ 3 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม มี 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า สำหรับแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรมทางไกลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และวัตถุประสงค์ ด้านทักษะพิสัย

ตารางที่ 3.8 ตารางการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยการเรียนรู้	ด้านพุทธิพิสัย					ด้านทักษะพิสัย
	ความรู้ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไปใช้	การ วิเคราะห์	การ สังเคราะห์	
เรื่องที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่า	2	1				2
เรื่องที่ 2 สาเหตุการเกิดอุทกภัยน้ำป่า	3					
เรื่องที่ 3 แนวทางการแก้ไขและป้องกันอุทกภัยน้ำป่า	4					
รวม	9	1				2

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยเขียนข้อคำถามสำหรับแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมให้สอดคล้องกับตารางวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ฉบับละ 10 ข้อ โดยแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมในแต่ละฉบับเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุงแก้ไข โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม ที่สร้างเรียบร้อยแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลการศึกษาจำนวน 1 ท่าน ทำการตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาในแบบทดสอบ และความถูกต้องของแบบทดสอบ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ปรับแก้ข้อคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และให้ปรับการใช้ภาษาให้ผู้อ่านอ่านแล้วเข้าใจมากขึ้น และให้ปรับประโยคคำถามแบบปฏิเสธซ้อนปฏิเสธให้น้อยลง ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

ขั้นที่ 6 ทำการทดสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม โดยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่ามาแล้ว จำนวน 25 คน เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบเป็นรายข้อ

ขั้นที่ 7 ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบด้วยการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่นักเรียนทำแล้วมาทำการตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิดหรือข้อที่ไม่ได้ตอบ ให้ 0 คะแนน แล้วนำผลการตรวจคะแนนมาหาคุณภาพ

รายชื่อโดยใช้ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยเทคนิค 50% เพื่อคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-1.00 หากข้อใดมีค่าไม่ถึงตามค่าที่กำหนดผู้วิจัยได้ทำการตัดทิ้ง (ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก รายข้อปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 96) ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยน้ำป่า ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความยากง่าย (p)		ค่าอำนาจจำแนก (r)	
	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ	แบบทดสอบ
	ก่อนการฝึกอบรม	หลังการฝึกอบรม	ก่อนการฝึกอบรม	หลังการฝึกอบรม
หน่วยที่ 1 อุทกภัยน้ำป่า	0.26-0.42	0.24-0.36	0.58-0.74	0.58-0.76

ขั้นที่ 8 ทำการคัดเลือกแบบทดสอบ โดยเลือกข้อสอบก่อนการฝึกอบรมที่มีค่าตามเกณฑ์เป็นแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม จำนวน 10 ข้อ

ขั้นที่ 9 วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมทางไกลไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับอุทกภัยน้ำป่ามาแล้ว จำนวน 25 คน ที่ศึกษาในภาคต้น ปีการศึกษา 2556 เพื่อหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ จากนั้นนำกระดาษคำตอบมาพิจารณาหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยมีค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนการฝึกและหลังการอบรมอยู่ระหว่าง 0.67 – 0.79 (ผลการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ปรากฏในภาคผนวก ข หน้า 102)

ตารางที่ 3.10 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังการฝึกอบรม

หน่วยการเรียนรู้	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม	แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม
	ฝึกอบรม	ฝึกอบรม
หน่วยที่ 1 อุทกภัยน้ำป่า	0.49	0.39

ขั้นที่ 10 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรมทางไกลกับกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยชุดฝึกอบรมทางไกลเรื่องอุทกภัยน้ำป่า

2.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัย จากน้ำป่า

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้รับการฝึกอบรมที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต2 โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

2.4.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากหนังสือและเอกสารต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับ ประเภท และวิธีการสร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4.2 กำหนดรูปแบบที่เลือกใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตรวัดประมาณค่า (Rating Scale) มีระดับการให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด โดยแทนค่าน้ำหนักและค่าคะแนนดังนี้

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

2.4.3 สร้างแบบสอบถาม เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต2 โดยแบ่งประเด็นคำถามออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เกี่ยวกับ องค์ประกอบของชุดฝึกอบรมทางไกล จำนวน 8 ข้อคำถาม และด้านประโยชน์และความพึงพอใจ จำนวน 4 ข้อคำถาม จำแนกข้อคำถามได้ดังนี้

2.4.4 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิและปรับปรุง โดยการนำแบบสอบถามความคิดเห็นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถาม ครอบคลุมวัตถุประสงค์ ข้อคำถาม ครอบคลุมสิ่งที่ประเมิน ความชัดเจนของข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความคิดเห็นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2.4.5 ทดลองใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามในด้านความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ผลปรากฏว่านักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม

2.4.6 จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ หลังจากปรับปรุงแบบสอบถามตามคำแนะนำที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะ แล้วดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำมาสอบถามความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่างในภาคสนามต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมมีการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การศึกษาความต้องการเกี่ยวกับชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า โดยกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษาและครูผู้สอน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1) ครูผู้สอน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 286 คน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสอบถามความต้องการโดยส่งแบบสอบถามถึงกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์ ระหว่างวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 และให้ผู้ตอบส่งแบบสอบถามกลับมายังผู้วิจัยทางไปรษณีย์ ภายในวันที่ 30 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 โดยมีแบบสอบถามส่งกลับคืนมาจำนวน 263 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 92

2) นักเรียนระดับประถมศึกษา ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2 จำนวน 381 คน ดำเนินการเก็บแบบสอบถามโดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้แจกแบบสอบถามและเก็บรวบรวมข้อมูลคืนผู้วิจัย มีการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 โดยมีแบบสอบถามส่งกลับคืนมาจำนวน 381 ฉบับ คิดเป็นร้อยละร้อย

3) วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความต้องการที่ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนระดับประถมศึกษาและครูผู้สอน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2

3.2 การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า ในการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นมี 3 ขั้นตอน คือ การทดสอบแบบเดี่ยว การทดสอบแบบกลุ่ม และการทดสอบแบบภาคสนาม ทั้ง 3 ขั้นตอนมีขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเหมือนกันครอบคลุม การเตรียมการก่อนทดลองใช้ โดยมีการ (1) ทำหนังสือขออนุญาตใช้สถานที่และนักเรียนเพื่อทดลองใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่องอุทกภัยจากน้ำป่า สำหรับทดสอบประสิทธิภาพ (2) เตรียมความพร้อมของการใช้ชุดฝึกอบรม โดยอธิบายวิธีการใช้ชุดฝึกอบรมให้ครูและนักเรียนทราบ โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนการอบรม ศึกษาเนื้อหาจากประมวลสาระ และทำกิจกรรมลงในแบบฝึกปฏิบัติและทำแบบทดสอบหลังการอบรม หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล

3.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการดังนี้

1) **การเตรียมสถานที่** การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ได้ทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยจำแนกความรู้เป็นระดับเก่ง 1 คน ระดับปานกลาง 1คน และระดับอ่อน 1 คน จำนวน 3 คน ดำเนินการวันที่ 21-22 พฤศจิกายน 2556 โดยผู้วิจัยได้มีการจัดห้องเรียน โดยดูจากแผนผังการจัดห้องเรียน และจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องเล่นวีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรเจกเตอร์ และสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้ครบถ้วน

2) **ปฐมนิเทศ** โดยแจกคู่มือการอบรมทางไกลสำหรับนักเรียนในการฝึกอบรมให้แก่ นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนพื้นฐานการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลก่อนการฝึกอบรม ภายในชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่าประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล บทบาท และการเตรียมตัวของครูและนักเรียน ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรม แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ประมวลสาระ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

3) **ดำเนินการฝึกอบรม** ตามแผนการฝึกอบรมในชุดฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การทดสอบก่อนฝึกอบรม
- (2) การนำเข้าสู่บทเรียน
- (3) การประกอบกิจกรรมการฝึกอบรม
- (4) การสรุปบทเรียน
- (5) การทดสอบหลังการฝึกอบรม

4) **การประเมินหลังการฝึกอบรม** หลังจากที่นักเรียนได้ดำเนินการฝึกอบรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บกระดาษคำตอบเพื่อนำมาตรวจสอบข้อมูล โดยประเมินจากการตรวจ แบบทดสอบก่อน – หลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ การทำงานกลุ่ม การฝึกปฏิบัติของนักเรียน การประเมินชิ้นงานจากการฝึกปฏิบัติ และมีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพมาประเมินและปรับปรุง

3.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มจะดำเนินหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงชุดฝึกอบรมทางไกลจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ซึ่งในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการดังนี้

1) **การเตรียมสถานที่** การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับนักเรียนจำนวน 6 คน จำแนกความรู้ใน ระดับเก่ง 2 คน ระดับปานกลาง 2 คน และ ระดับอ่อน 2 คน ดำเนินการ ในวันที่ 17-18 ธันวาคม 2556 โดยผู้วิจัยได้มีการจัดห้องเรียน โดยดูจากแผนผังการจัดห้องเรียน และ

จัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องเล่นวีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรเจกเตอร์ และสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้ครบถ้วน

2) ปฐมนิเทศ โดยแจกคู่มือการอบรมทางไกลสำหรับนักเรียนในการฝึกอบรมให้นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนพื้นฐานการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลก่อนการฝึกอบรมภายในชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่าประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล บทบาทและการเตรียมตัวของครูและนักเรียน ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรม แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ประมวลสาระ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

3) ดำเนินการฝึกอบรม ตามแผนการฝึกอบรมในชุดฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การทดสอบก่อนฝึกอบรม
- (2) การนำเข้าสู่บทเรียน
- (3) การประกอบกิจกรรมการฝึกอบรม
- (4) การสรุปบทเรียน
- (5) การทดสอบหลังการฝึกอบรม

4) การประเมินหลังการฝึกอบรม หลังจากที่นักเรียนได้ดำเนินการฝึกอบรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บกระดาษคำตอบเพื่อนำมาตรวจสอบข้อมูล โดยประเมินจากการตรวจแบบทดสอบก่อน – หลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ การทำงานกลุ่ม การฝึกปฏิบัติของนักเรียน การประเมินชิ้นงานจากการฝึกปฏิบัติ และมีการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกอบรมเพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพมาประเมินและปรับปรุง

3.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทดสอบกับนักเรียนที่ได้จำแนกความรู้ระดับ เก่ง ปานกลาง และ อ่อน คละกัน จำนวน 43 คน ดำเนินการ ในวันที่ 17 - 18 มีนาคม 2557

การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามจะดำเนินหลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงชุดฝึกอบรมทางไกลจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ซึ่งในการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการดังนี้

1) การเตรียมสถานที่ การทดสอบประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยจากน้ำป่า ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกับนักเรียนจำนวน 43 คน จำแนกความรู้ใน ระดับเก่ง 18 คน ระดับปานกลาง 21 คน และ ระดับอ่อน 4 คน ดำเนินการในวันที่ 17 - 18 มีนาคม 2557 โดยผู้วิจัยได้มีการจัดห้องเรียน โดยดูจากแผนผังการจัดห้องเรียน และจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก เครื่องเล่นวีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรเจกเตอร์ และสื่อต่างๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้ครบถ้วน

2) **ปฐมนิเทศ** โดยแจกคู่มือการอบรมทางไกลสำหรับนักเรียนในการฝึกอบรมให้แก่ นักเรียนคนละ 1 ชุด เพื่อให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนพื้นฐานการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกลก่อนการฝึกอบรม ภายในชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่าประกอบด้วย คำชี้แจงในการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล บทบาท และการเตรียมตัวของครูและนักเรียน ขั้นตอนการดำเนินการฝึกอบรม แบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ประมวลสาระ แบบฝึกปฏิบัติ และแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม

3) **ดำเนินการฝึกอบรม** ตามแผนการฝึกอบรมในชุดฝึกอบรมทางไกล ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การทดสอบก่อนฝึกอบรม
- (2) การนำเข้าสู่บทเรียน
- (3) การประกอบกิจกรรมการฝึกอบรม
- (4) การสรุปบทเรียน
- (5) การทดสอบหลังการฝึกอบรม

4) **การประเมินหลังการฝึกอบรม** หลังจากที่นักเรียนได้ดำเนินการฝึกอบรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้เก็บกระดาษคำตอบเพื่อนำมาตรวจสอบข้อมูล โดยประเมินจากการตรวจ แบบทดสอบก่อน – หลังการใช้ชุดฝึกอบรมทางไกล ประเมินจากกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ การทำงานกลุ่ม การฝึกปฏิบัติของนักเรียน การประเมินชิ้นงานจากการฝึกปฏิบัติ และมีแจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดฝึกอบรมและนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทดสอบประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของ ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า โดยใช้ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนที่ศึกษาด้วย ชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า ได้ แก่คะแนนจากการทดสอบก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า โดยใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดในขั้นตอนต่างดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล โดยใช้คะแนนจากแบบฝึกหัดที่เกิดขึ้นระหว่างเรียน และ คะแนนแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมนำมาคำนวณ หาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ของชุดฝึกอบรม ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ด้วยสูตร E_1/E_2

การหาประสิทธิภาพของกระบวนการใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ สมเชาว์ เนตร ประเสริฐ และ สุดา สีนสกุล 2520:136-137)

สูตรการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

	E_1	แทนค่า	$\frac{\left[\frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$
เมื่อ	E_1	แทนค่า	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทนค่า	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	แทนค่า	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	แทนค่า	จำนวนผู้รับการฝึกอบรม

สูตรหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์

	E_2	แทนค่า	$\frac{\left[\frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$
เมื่อ	E_2	แทนค่า	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทนค่า	คะแนนรวมของการทดสอบหลังการ
ฝึกอบรม	B	แทนค่า	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังการ
ฝึกอบรม	N	แทนค่า	จำนวนผู้รับการฝึกอบรม

เกณฑ์การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า เป็นการเปรียบเทียบค่าที่หาได้จากชุดฝึกอบรม กับค่า E_1 / E_2 ที่กำหนด ซึ่งการยอมรับค่าประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน $\pm 2.5 \%$ นั่นคือต่ำกว่าเกณฑ์กำหนดไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่เกิน 2.5%

4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้รับการฝึกอบรมด้วยชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่า

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนเป็นการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของคะแนนที่ได้ก่อนการฝึกอบรมกับหลังการฝึกอบรม โดยการทดสอบค่าที (t-dependent)

(William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างใน Glass,V and Hopkins,Kenneth D, 1987:217-220 และ 240-242)

สูตรในการหาค่า t มีดังนี้

	t	แทนค่า	$\frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$
เมื่อ	t	แทนค่า	อัตราส่วนวิกฤต
	$\sum D$	แทนค่า	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทนค่า	ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทนค่า	จำนวนของคู่คะแนน

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน ใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) (Best,John W. and Kahn, James V. 1986:181-182

4.3.1 การหาค่าเฉลี่ย

	\bar{X}	แทนค่า	$\frac{\sum x}{n}$
เมื่อ	\bar{X}	แทนค่า	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทนค่า	ผลรวมของคะแนนที่กำหนด
		แทนค่า	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

โดยกำหนดค่าคะแนนแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) กำหนดระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ (บุญชม ศรีสะอาด 2545 : 72)

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

การแปลความหมายแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของชุดฝึกอบรมทางไกล เรื่อง อุทกภัยน้ำป่าค่าเฉลี่ยจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.51 - 4.50	เห็นด้วยมาก
2.51 - 3.50	เห็นด้วยปานกลาง
1.51 - 2.50	เห็นด้วยน้อย
1.00 - 1.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด

4.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้
(Lefferty, Peter and Rowe,Julain : 1995)

สูตร SD	แทนค่า	$\sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$
เมื่อ S.D.	แทนค่า	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum X^2$	แทนค่า	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
$(\sum x)^2$	แทนค่า	ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
n	แทนค่า	จำนวนของนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด