

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ สำหรับผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยมีดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มประชากร
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### การกำหนดกลุ่มประชากร

การกำหนดกลุ่มประชากรเริ่มจากการศึกษาจากจำนวนประชากรทั้งหมดของเทศบาลนครอุบลราชธานีจำนวน 104,613 คน ซึ่งชุมชนทั้งหมดมี 75 ชุมชน ดังนั้นจะต้องสุ่มตัวอย่างจำนวนจากสูตร Yamane โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ คิดเป็นจำนวน 395 คน แต่ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 488 คน แล้วนำมาแบ่งเป็นกลุ่มการศึกษา เพื่อการทดสอบเครื่องมือ (33 คน) เป็นแกนนำด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี (35 คน) และเป็นข้อมูลเพื่อการศึกษาการ จัดการขยะในพื้นที่เป้าหมาย (420 คน) โดยรายละเอียดการกำหนดกลุ่มประชากร มีดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเพื่อการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

การสำรวจข้อมูลเบื้องต้นโดย สำรวจข้อมูลทางด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมศึกษาจากประชาชนจำนวน 420 คน เพื่อศึกษาถึงข้อมูลพื้นฐานความรู้ทั่วไป พฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชน และสภาพปัญหา รวมถึงสาเหตุของปัญหาขยะและน้ำเสียในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี โดยวิธีการหนึ่งที่ช่วยบรรเทาปัญหาได้ก็คือ การฝึกอบรมซึ่งสามารถบรรเทาปัญหาทางด้านขยะและน้ำเสียนั้นได้ กลุ่มประชากรที่มีบทบาทต่อชุมชนเป็น

อย่างมากก็คือ ผู้นำชุมชน จึงทำการกำหนดประชากรในการฝึกอบรมเป็นผู้นำชุมชน โดยมุ่งชุมชนตัวแทน และนำข้อมูลจากการสำรวจข้างต้นมาสร้างองค์ความรู้และชุดเครื่องมือที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

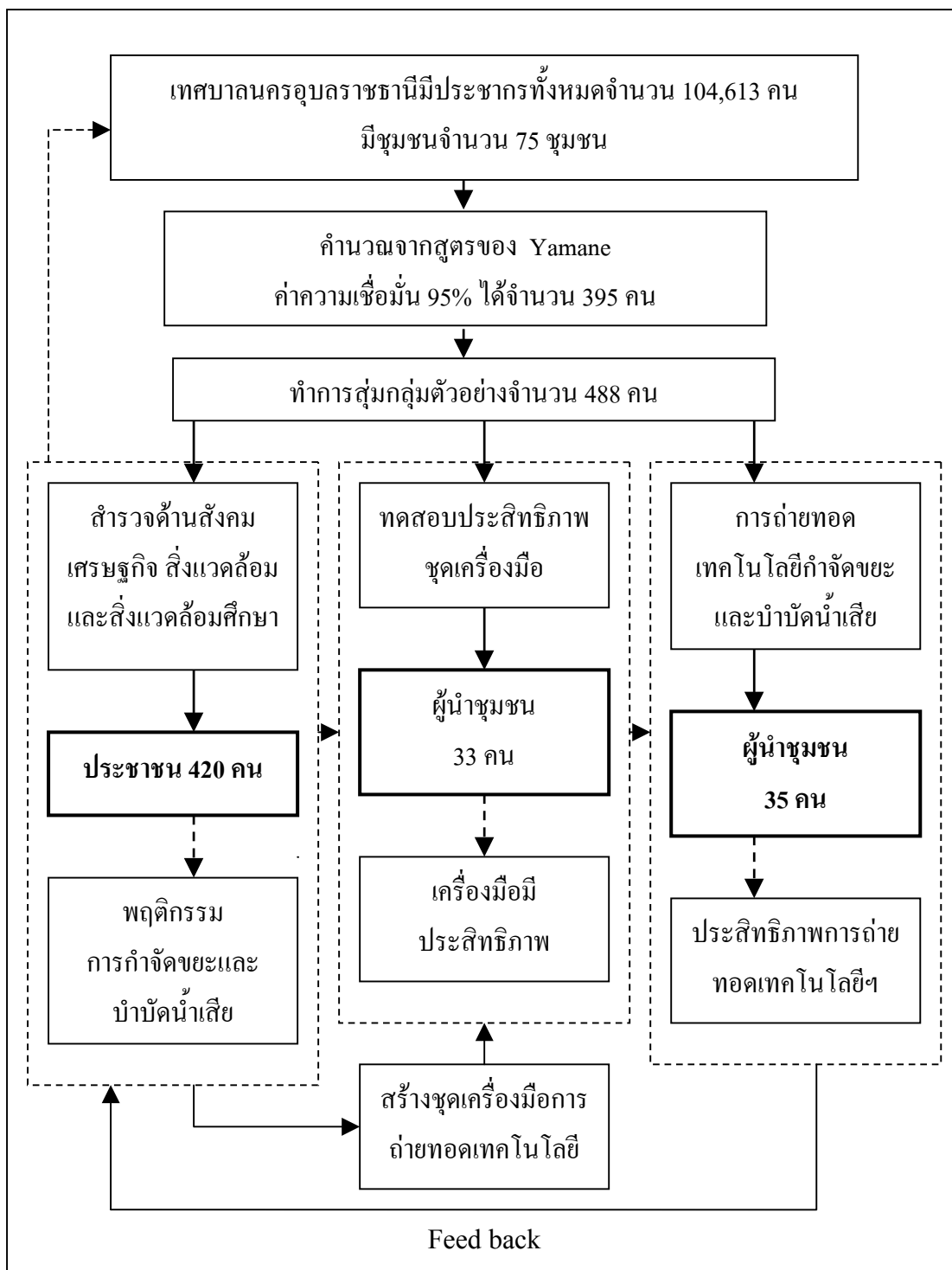
## 2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบชุดเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือการวิจัยจะทำจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 33 คน โดยแบ่งการทดสอบเครื่องมือออกเป็น 3 ครั้ง คือ การทดสอบเครื่องมือเบื้องต้นจำนวน 3 คน การทดสอบเครื่องมือครั้งที่สองจำนวน 10 คน และการทดสอบเครื่องมือครั้งที่สามจำนวน 20 คน

## 3. กลุ่มตัวอย่างเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

กลุ่มตัวอย่างนี้ได้จากการรับสมัครผู้สนใจเข้าฝึกอบรม จาก 6 ชุมชนนำ โดยการรับสมัครได้รับความช่วยเหลือจากฝ่ายงานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลนครอุบลราชธานี เป็นหน่วยงานที่ประชาสัมพันธ์และรับสมัครได้จำนวนทั้งสิ้น 35 คน

กระบวนการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ แสดงได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงกระบวนการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ สำหรับผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี เป็นการศึกษาถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านกระบวนการฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน การสร้างชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

#### การเตรียมการ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เรื่องขยะและน้ำเสีย สื่อการเรียนการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา ข้อมูลสถิติภูมิทัศน์ด้านปริมาณขยะและน้ำเสีย ปัญหาขยะน้ำเสียในพื้นที่วิทยาศาสตร์ทางขยะ รวมถึงความคิดเห็นและพฤติกรรมภารกิจขยะและบำบัดน้ำเสียของประชาชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี เพื่อนำมาวิเคราะห์สถานการณ์ภาพปัญหาขยะในพื้นที่ปัจจุบัน

2. การวิเคราะห์องค์ความรู้ จากสถานการณ์ของปัญหาที่ประชาชน และผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานียังขาดความรู้ความเข้าใจในการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย จึงนำไปสู่การวิเคราะห์หาองค์ความรู้ที่มีความเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่อง เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน

3. วางแผน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ได้แก่ การกำหนดรูปแบบของกิจกรรมการฝึกอบรม สื่อและอุปกรณ์ที่จะใช้ พร้อมทั้งกำหนดรูปแบบการสร้างแบบทดสอบ ที่มีต่อกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

#### การดำเนินงานสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการสร้างกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริผ่านกระบวนการฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน ชุดเครื่องมือ มีดังนี้

1. คู่มือการฝึกอบรมสำหรับวิทยากรและผู้ช่วยวิทยากรเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน

2. สื่อประสม ผู้วิจัยได้สร้างในรูปแบบของชุดเทคโนโลยีการถ่ายทอด เรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน ประกอบด้วย ้องความรู้ถ่ายทอดในสื่อรูปแบบของ กิจกรรมการฝึกอบรม บุคคล นิทรรศการ แผ่นภาพ และของจริง

3.แบบสำรวจและแบบทดสอบ เพื่อวัดพฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย 5 ด้าน คือ ความรู้ความเข้าใจ ทศนคติ ความสำนึก การตอบโต้ และทักษะ ประกอบด้วย

3.1 แบบสำรวจสำหรับประชาชนเพื่อประกอบการจัดทำองค์ความรู้ ในการฝึกอบรมเรื่อง เทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ สำหรับผู้นำชุมชน ใน เขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี (420 คน)

3.2 แบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน สำหรับผู้นำชุมชน ในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี (35 คน)

3.3 แบบติดตามผลการฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระ-ราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน สำหรับผู้นำชุมชน ในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ภายหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ (35 คน)

3.4 แบบติดตามผลการการรับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน สำหรับประชาชน ในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ภายหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ (420 คน)

### การตรวจสอบ/ทดสอบคุณภาพชุดเครื่องมือ

นำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านเนื้อหา โครงสร้าง ภาษา และวัตถุประสงค์ จากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน องค์ความรู้ ภาษา สื่อ และกิจกรรมการฝึกอบรม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จนเป็นที่ยอมรับของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำชุดเครื่องมือไปทดสอบโดยการทดลองใช้ 3 ครั้ง ดังนี้

1. การทดลองใช้เบื้องต้น นำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ครั้งละ 1 คน จำนวน 3 ครั้ง เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา โครงสร้าง ภาษา และวัตถุประสงค์

2. การทดลองใช้ครั้งที่สอง นำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองใช้เบื้องต้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพชุดเครื่องมือโดยการให้ผู้นำชุมชนทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม โดยนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

3. การทดลองใช้ครั้งที่สาม นำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองใช้ครั้งที่สอง ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพชุดเครื่องมือโดยการให้ผู้นำชุมชนทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม โดยนำมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก

### การนำชุดเครื่องมือไปใช้จริง

นำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่ผ่านการทดสอบคุณภาพ มาปรับใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน

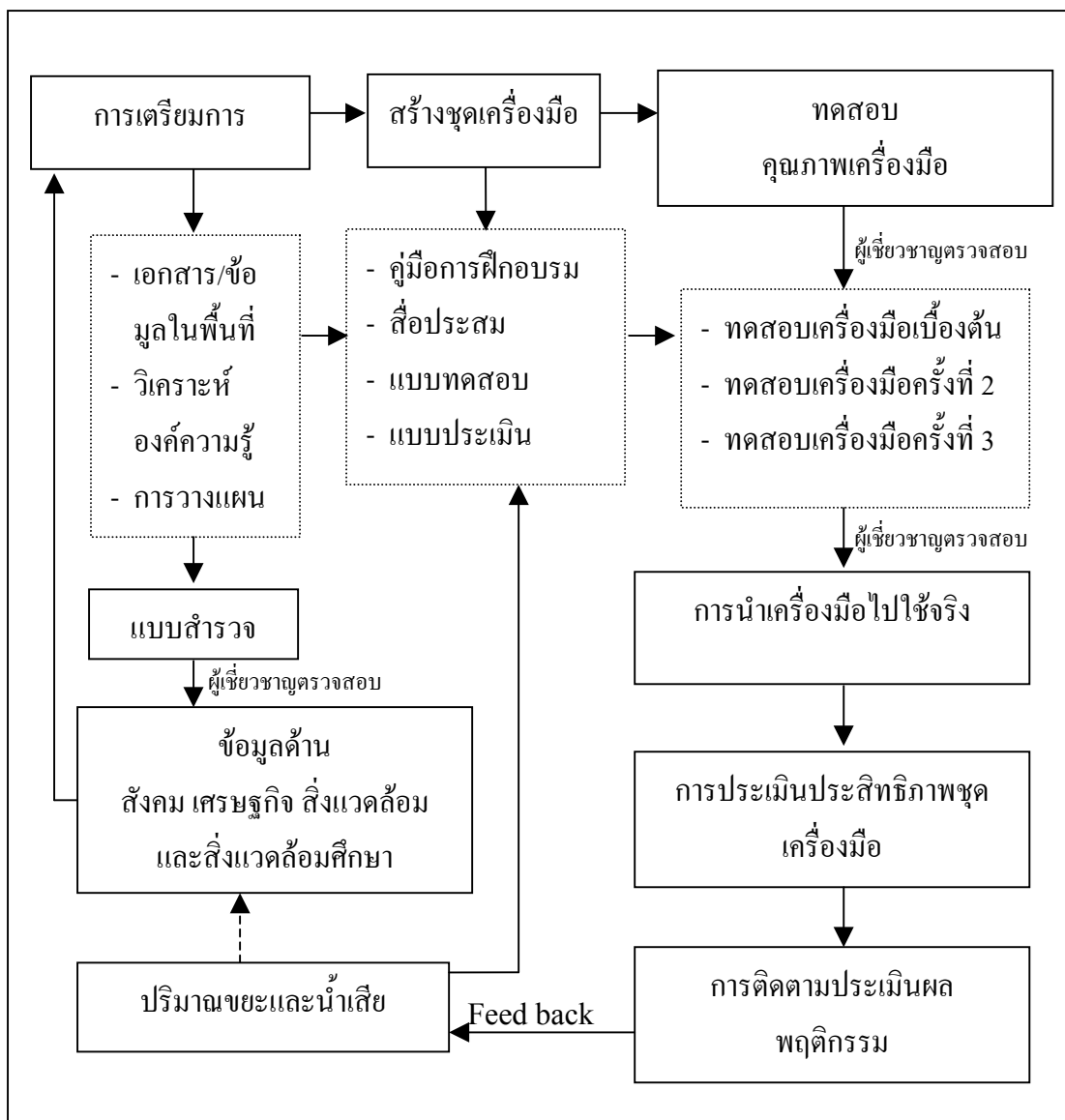
### การประเมินประสิทธิภาพชุดเครื่องมือ

การประเมินประสิทธิภาพชุดเครื่องมือโดยการให้ผู้นำชุมชนทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม ทั้ง 5 ระดับการเรียนรู้ คือ ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ทักษะ การปฏิบัติ และทักษะ

### การติดตามประเมินผล

การประเมินภายหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมินหลังการ ฝึกอบรมเรื่องการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย สำหรับผู้นำชุมชน ในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แบบสอบถามมี 2 ชุด คือ สำหรับผู้นำชุมชน 35 คน และ สำหรับประชาชน 420 คน

การดำเนินการสร้างชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังกล่าวผลปรากฏในกระบวนการสร้างชุดเครื่องมือของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการสร้างชุดเครื่องมือของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างกระบวนการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอน ดังนี้

#### การวางแผน

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความรู้เรื่องขยะและน้ำเสีย สื่อการเรียนการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา ข้อมูลทุกวิทยุมีด้านปริมาณขยะและน้ำเสีย ปัญหาขยะและน้ำเสียในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี
2. ขอความร่วมมือจากสำนักงานเทศบาล โดยการนำหนังสือราชการจากวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถึงนายกเทศมนตรีนครอุบลราชธานี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ประสานงานกับเจ้าหน้าที่กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม สำนักงานเทศบาลนครอุบลราชธานี เป็นผู้ประชาสัมพันธ์ และรับสมัครชุมชนที่จะเข้าร่วม โครงการฝึกอบรม

#### การศึกษาสถานภาพของปัญหาขยะและน้ำเสีย

การศึกษาสถานภาพปัจจุบันของปัญหาขยะและน้ำเสียในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี โดยการศึกษาข้อมูลทุกวิทยุในพื้นที่ด้านวิทยาศาสตร์ทางขยะ ข้อมูลเบื้องต้นทางด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยการสำรวจเกี่ยวกับข้อมูล พื้นฐาน ความรู้ทั่วไป พฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับปัญหาขยะและน้ำเสีย การได้รับข้อมูลข่าวสารด้านขยะและน้ำเสีย รวมถึงในด้านการประชาสัมพันธ์โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยวิธีการมีดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ เป็นการศึกษาทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในด้านขยะและน้ำเสียในเทศบาลนครอุบลราชธานี จากอินเทอร์เน็ต ข้อมูลจากทางเทศบาล เป็นต้น

2. การศึกษาวิทยาศาสตร์ทางขยะ เป็นการศึกษาโครงสร้างหรือองค์ประกอบของขยะของเทศบาลนครอุบลราชธานี สุ่มตัวอย่าง 7 บริเวณที่เป็นตัวแทน ชุมชนที่มีความหนาแน่นมาก ชุมชนที่มีความหนาแน่นน้อย แหล่งเกษตรกรรม แหล่งพาณิชย์ สถานที่ท่องเที่ยว สถานที่ราชการ และแหล่งทิ้งขยะรวม รวมทั้ง 6 ชุมชนที่เป็นชุมชนเป้าหมาย โดยการสุ่มตัวอย่างจากถังขยะมาจุดละ 1 ลูกบาศก์เมตร ในชุมชนตัวแทน และชุมชนเป้าหมายชุมชนละ 1 จุด นำมาคัดแยกออกเป็นชนิดต่างๆ ได้แก่ ขยะอินทรีย์ แก้วกระดาษ พลาสติก โฟม เศษผ้า และอื่นๆ แล้วชั่งน้ำหนัก บันทึกลงในตารางบันทึกองค์ประกอบขยะ แล้วคำนวณหาสัดส่วนขององค์ประกอบขยะ

3. การสำรวจข้อมูลเบื้องต้นทางด้านทางด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยการสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ความรู้ทั่วไป พฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับปัญหาขยะและน้ำเสีย การได้รับข้อมูลข่าวสารด้านขยะและน้ำเสีย รวมถึงในด้านการประชาสัมพันธ์โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริโดยคำนวณจากสูตร Yamane คือ

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

โดยกำหนดให้ n = จำนวนตัวอย่างหรือขนาดของกลุ่มตัวอย่าง  
 N = จำนวนหน่วยทั้งหมดหรือขนาดของประชากร  
 e = ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมรับให้เกิดได้  
 (ผู้วิจัยใช้ค่า e = 0.05)

ประชากรของเทศบาลนครอุบลราชธานีมีทั้งหมด 104,613 คน 75 ชุมชน ดังนั้นจะต้องสุ่มตัวอย่างที่มีความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมรับให้เกิดได้ 0.05 จำนวน 395 คน แต่ในการวิจัยในครั้งนี้ ทำการปรับจำนวนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นมีมากยิ่งขึ้นเป็นจำนวน 488 คน

## ประมวลผลด้านสถานภาพปัญหาขยะและน้ำเสีย

จากการศึกษาสถานภาพปัญหาด้านขยะและด้านน้ำเสียของเทศบาลนครอุบลราชธานี จากข้อมูลทุติยภูมิ การศึกษาวิทยาศาสตร์ทางขยะ และจากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นทางด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยการสำรวจเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ความรู้ทั่วไป พฤติกรรมการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสีย และความคิดเห็นของประชาชนเกี่ยวกับปัญหาขยะและน้ำเสีย การได้รับข้อมูลข่าวสารด้านขยะและน้ำเสีย รวมถึงในด้านการประชาสัมพันธ์โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ทำให้ทราบได้ว่าปัญหาที่ยังมีอยู่ก็คือด้าน ความไม่แน่ใจเกี่ยวกับประเภท การคัดแยก การนำขยะมาใช้ประโยชน์ การไม่ทราบถึงวิธีการบำบัดน้ำเสียอย่างง่าย ไม่ทราบว่าให้นำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดเป็นการลดปริมาณน้ำเสียวิธีการหนึ่ง เป็นต้นและที่สำคัญมีปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์โครงการฯ เพราะมีผู้รู้จักโครงการฯ เป็นจำนวนที่น้อยมากถึงแม้รู้จักแต่ก็ไม่ทราบว่าจังหวัดอุบลราชธานี มีศูนย์ฯ ถ่ายทอดเทคโนโลยีที่สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี

## กำหนดกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

แนวทางแก้ไขปัญหา การบรรเทาปัญหาทางด้านขยะและน้ำเสียนั้นวิธีการหนึ่งที่ช่วยบรรเทาปัญหาได้ก็คือ การฝึกอบรม กลุ่มประชากรที่มีบทบาทต่อชุมชนเป็นอย่างมากก็คือ ผู้นำชุมชน จึงทำการกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการฝึกอบรมเป็นกลุ่มผู้นำชุมชน โดยมุ่งชุมชนตัวแทน และนำข้อมูลจากการสำรวจข้างต้นมาสร้างองค์ความรู้และชุดเครื่องมือที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. การนำปัญหามาวิเคราะห์สร้างองค์ความรู้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลจากการประมวลผลด้านสถานภาพปัญหาขยะและน้ำเสียมาวิเคราะห์องค์ความรู้จากส่วนที่ขาดจากปัญหาข้างต้น และนำมาสังเคราะห์เป็นองค์ความรู้เพื่อให้สมบูรณ์ ประกอบด้วย การแนะนำโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สถานภาพปัญหาขยะและน้ำเสียในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี ความหมาย ประเภท แหล่งที่มา การคัดแยก การทำปุ๋ยหมักจากขยะ (เทคโนโลยีการหมักขยะด้วยกล่องคอนกรีต และการประยุกต์ใช้ในชุมชน) และการลดปริมาณขยะด้วยตนเอง ส่วนในเรื่องของน้ำเสียประกอบด้วย ความหมาย แหล่งที่มา สิ่งปนเปื้อน เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ และการป้องกันน้ำเสียด้วยตนเอง จากนั้นนำองค์ความรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และทำการแก้ไของค์ความรู้ จนกระทั่งได้ชุดเครื่องมือในการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2. กิจกรรมของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ โดยนำองค์ความรู้มาสร้างเครื่องมือในการถ่ายทอดเทคโนโลยี ที่สำคัญคือ คู่มือสำหรับวิทยากรและผู้ช่วยวิทยากรสำหรับการฝึกอบรมเรื่องเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน แบบวัดประสิทธิภาพภายหลังการฝึกอบรม โดยในการฝึกอบรมสื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม คือ สื่อประสม ( องค์ความรู้ เอกสารคู่มือเทคโนโลยีการกำจัดขยะตามแนวพระราชดำริ และคู่มือเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ วิดิทัศน์ “ที่เด็ดพิชิตขยะและน้ำเสีย” บุคคล แผนภาพ และของจริง) โดยกิจกรรมของกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ประกอบด้วยกิจกรรมการชมวิดิทัศน์ การบรรยาย เกมและสันทนาการ และการมีส่วนร่วม รายละเอียด (ภาคผนวก ค) มีดังนี้

2.1 กิจกรรมการชมวิดิทัศน์ให้การศึกษาเรื่อง “ที่เด็ดพิชิตขยะและน้ำเสีย” โดยเนื้อหาประกอบไปด้วย รายละเอียดของโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมผักเป็ด อันเนื่องมาจากพระราชดำริได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยีการกำจัดขยะด้วยกลองคอนกรีต การนำไปประยุกต์ใช้ในชุมชนด้วยวิธีการต่างๆ พร้อมทั้งยกตัวอย่างพื้นที่ที่ได้นำเทคโนโลยีไปใช้ และการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีธรรมชาติช่วยธรรมชาติ แบ่งออกเป็น ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝิ่ง เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยหญ้ากรองน้ำเสีย เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยพืชกรองน้ำเสีย ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม และระบบแปลงพืชป่าชายเลน

## 2.2 กิจกรรมบรรยาย เกม และสันทนาการ

1) การวิพากษ์เกี่ยวกับปัญหาของขยะและน้ำเสียในเทศบาลนครอุบลราชธานีในปัจจุบัน โดยเนื้อหาประกอบไปด้วย ปัญหาของขยะและน้ำเสียเกิดขึ้นในเทศบาลนครอุบลราชธานีในปัจจุบัน โดยจะชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของปัญหา ปริมาณขยะและน้ำเสียที่เกิดขึ้นแต่ละวันงบประมาณที่ต้องสูญเสียไปในการกำจัดขยะและน้ำเสีย รวมถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยสื่อที่ใช้ คือ บุคคล และแผนภาพ

2) การสันทนาการ กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมเพื่อสร้างความสัมพันธ์และเตรียมความพร้อมของผู้เข้าร่วมฝึกอบรม ซึ่งก่อให้เกิดความกระตือรือร้นก่อนที่จะแบ่งกลุ่ม โดยกิจกรรมประกอบด้วย กิจกรรมลมเพลมพัด และกิจกรรมโอลิมปิก

3) การบรรยายความหมาย ประเภท แหล่งที่มาของขยะ สื่อที่ใช้คือ บุคคล แผ่นภาพ และของจริง

4) การทิ้งขยะให้ถูกต้อง กิจกรรมนี้เป็นเกมการแข่งขันในกลุ่มให้ฝึกคัดแยกขยะ 3 ประเภทโดยให้แยกถุงขยะแต่ละสีที่เตรียมไว้ เป็นการฝึกทักษะการปฏิบัติของผู้เข้าฝึกอบรม และให้เกิดความสนุกสนาน ทำให้ผู้เข้าฝึกอบรมไม่เบื่อ สื่อที่ใช้คือ บุคคล แผ่นภาพถังขยะ 3 สี ของจริงก็คือตัวอย่างขยะ และอุปกรณ์ในการเล่นเกมนคือ ถัง 3 สีซึ่งเป็นตัวแทนของถังขยะ 3 สี

5) การทำปุ๋ยหมักจากขยะ กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมต่อเนื่องจากกิจกรรมการทิ้งขยะให้ถูกต้อง คือ การนำขยะเปียกที่แยกจากการเล่นเกมครั้งที่แล้วมาทำการสาธิตการหมักขยะด้วยเทคโนโลยีกล่องคอนกรีต โดยกิจกรรมนี้ใช้ ของจริง อันประกอบด้วย ขยะเปียก ดินนาหรือดินแดง ถูมือ ถูพลาสติกใส (เพื่อให้เห็นชั้นของขยะ) และแผ่นภาพแสดงวิธีการทำปุ๋ยหมักจากขยะด้วยเทคโนโลยีกล่องคอนกรีต และแผ่นภาพการนำเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ เช่น การหมักขยะโดยใช้ ตะกร้าพลาสติก การหมักขยะในหลุมดิน และการหมักขยะโดยใช้บ่อคอนกรีตแบบกลม ซึ่งประชาชนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง

6) การลดปริมาณขยะด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันว่า ผู้เข้าฝึกอบรมสามารถลดปริมาณขยะด้วยตนเองโดยวิธีใดบ้าง จากนั้นวิทยากรสรุปและเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดให้แก่ผู้เข้าฝึกอบรม

7) การสันถนาการ กิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมเพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นและความพร้อมของผู้เข้าร่วมฝึกอบรม ก่อนทำการฝึกอบรมในภาคบ่ายโดยประกอบไปด้วย กิจกรรมลมเพลมพัด และกิจกรรมดิน น้ำ ลม ไฟ

8) ความหมาย แหล่งที่มาของน้ำเสีย และสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสีย เป็นการบรรยายโดยวิทยากร สื่อที่ใช้คือ แผ่นภาพ และบุคคล

9) เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ เป็นการบรรยายประกอบการใช้สื่อประสมมีเนื้อหาเกี่ยวกับโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้ทำการศึกษาวิจัยเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย โดยวิธีธรรมชาติช่วยธรรมชาติ แบ่งออก

เป็น ระบบบำบัด น้ำเสียแบบบ่อฝัง เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยหญ้ากรองน้ำเสีย เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยพืชกรองน้ำเสีย ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำเทียม และระบบแปลงพืชป่าชายเลน

10) การป้องกันน้ำเสียด้วยตนเอง เป็นการบรรยายถึงวิธีการลดปริมาณน้ำเสียอย่างง่าย เช่น การประหยัดน้ำ การแยกเศษอาหารก่อนล้างจาน การใช้น้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เป็นต้น เพราะจากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบว่า การนำเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ไปประยุกต์ใช้นั้น ประชาชนเห็นว่าในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานีมีบ่อบำบัดน้ำเสียอยู่แล้ว และส่วนใหญ่จะทิ้งน้ำเสียลงท่อระบายน้ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ให้ความสำคัญกับวิธีการป้องกันน้ำเสียด้วยตนเอง ซึ่งเป็นวิธีการใช้น้ำอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด และควรทำอย่างไรก่อนที่จะนำน้ำเสียทิ้งลงท่อระบายน้ำ ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่ายผู้เข้าฝึกอบรมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

### 2.3 กิจกรรมเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เข้าฝึกอบรมแต่ละชุมชนร่วมกันระดมสมองว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนด้านขยะและน้ำเสียมีปัญหาอะไรบ้าง นำเทคโนโลยีการกำจัดขยะและน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ปรับใช้เพื่อแก้ปัญหา และเผยแพร่ในชุมชน อย่งไร และด้วยวิธีใด โดยการเขียนบนแผนที่จินตภาพ (mind map) แล้วแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาสรุป

### 3. การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลตัวอย่าง

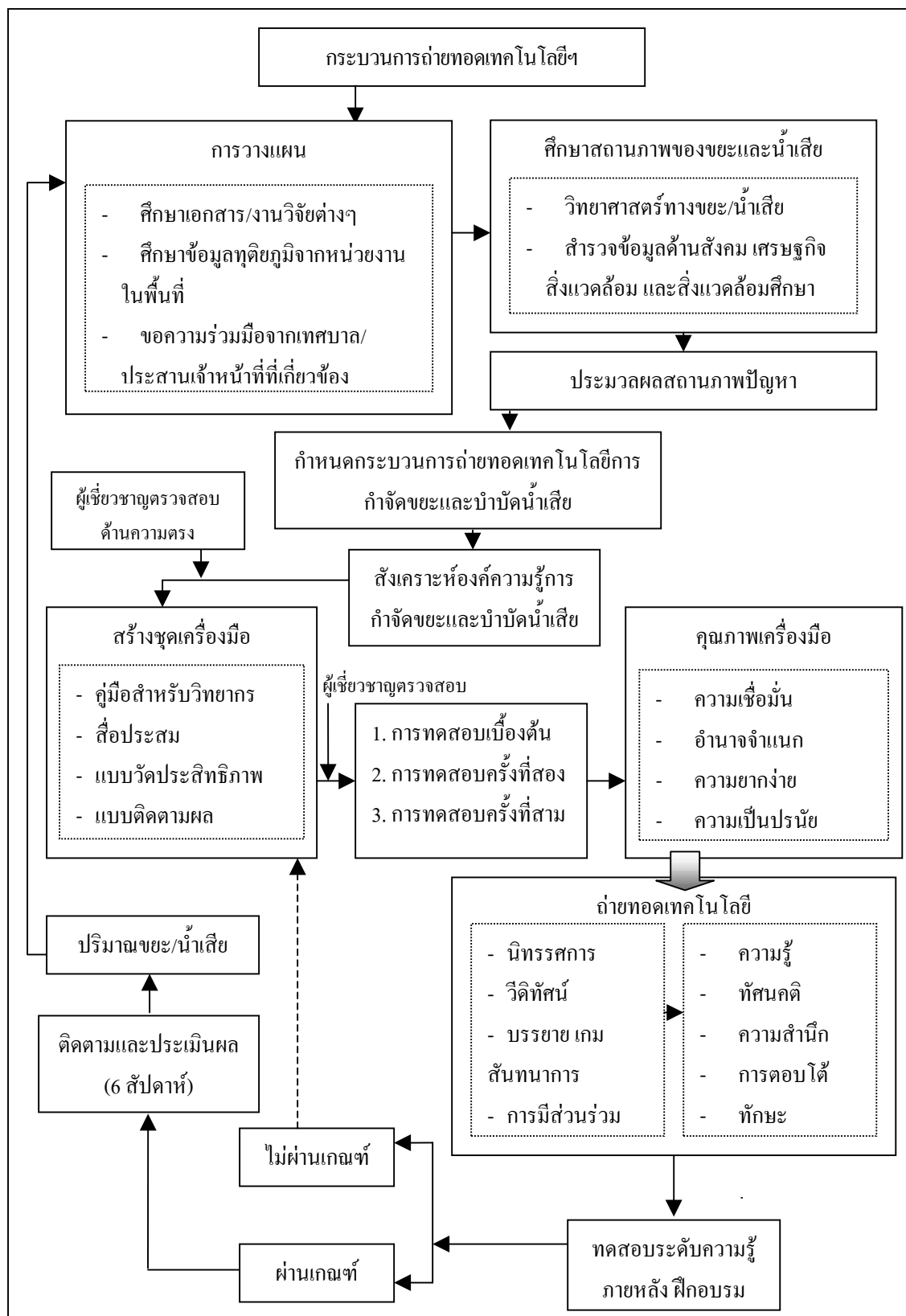
การศึกษาวิจัยเรื่องประสิทธิภาพการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ สำหรับผู้ชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี มีการดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลผลไปใช้จริง ดังนี้

3.1 การทดสอบคุณภาพกระบวนการถ่ายทอดเบื้องต้น โดยทำการทดสอบองค์ความรู้การฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชนกับกลุ่มตัวอย่าง 1 คน 3 ครั้ง พบว่า การสร้างองค์ความรู้เนื่อหามากเกินไป และบางองค์ความรู้เข้าใจยากเช่น สารปนเปื้อนในน้ำเสีย และเทคโนโลยีการกำจัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ ดังนั้นได้นำมาปรับปรุงเนื้อหาโดย ตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออกและใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจ

3.2 การทดสอบคุณภาพกระบวนการถ่ายทอดครั้งที่สองโดยนำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่สร้างขึ้นจากองค์ความรู้ข้างต้นที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพชุดเครื่องมือโดยการให้ผู้นำชุมชนทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า ค่าความเชื่อมั่น 0.65 ค่าความยากง่าย 0.66 และค่าอำนาจจำแนก 0.32

3.3 การทดสอบคุณภาพกระบวนการถ่ายทอดครั้งที่สามโดยนำชุดเครื่องมือการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพชุดเครื่องมือโดยการให้ผู้นำชุมชนทำแบบวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้ภายหลังการฝึกอบรม เมื่อนำมาวิเคราะห์พบว่า ค่าความเชื่อมั่น 0.84 ค่าความยากง่าย 0.78 และค่าอำนาจจำแนก 0.58 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้

3.4 การถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ สำหรับผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี โดยผ่านกระบวนการฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและการบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริเพื่อการประยุกต์ใช้ในชุมชน โดยดำเนินการฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน และประเมินภายหลังการฝึกอบรม 6 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมินหลังการ ฝึกอบรมเรื่อง การกำจัดขยะและการบำบัดน้ำเสีย สำหรับผู้นำชุมชนในเขตเทศบาลนครอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แบบสอบถามมี 2 ชุด คือ กลุ่มตัวอย่าง 35 คน และ 420 คน แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การสร้างกระบวนการถ่ายทอดเทคโนโลยีการกำจัดขยะและบำบัดน้ำเสียตามแนวพระราชดำริ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เกี่ยวกับความตรงของเนื้อหาของแบบวัดผลการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยนำชุดเครื่องมือที่สร้างขึ้น นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ปรับแก้ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจพิจารณาความตรง ส่วนการวิเคราะห์หาความเป็นปรนัย ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบด้านภาษา ความชัดเจน และวัดจากเกณฑ์ให้คะแนนที่เป็นธรรมและยอมรับได้

ส่วนการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น (Reliability) ความยากง่าย (Difficulty) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) จากการวัดประสิทธิภาพชุดเครื่องมือ และการวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยทำการตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องแล้วทำการลงรหัส (Coding) จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องของการลงรหัส และทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Science : SPSS PC<sup>+</sup>) ช่วยในการประมวลผลวิเคราะห์ข้อมูล