

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 ภาคนาม

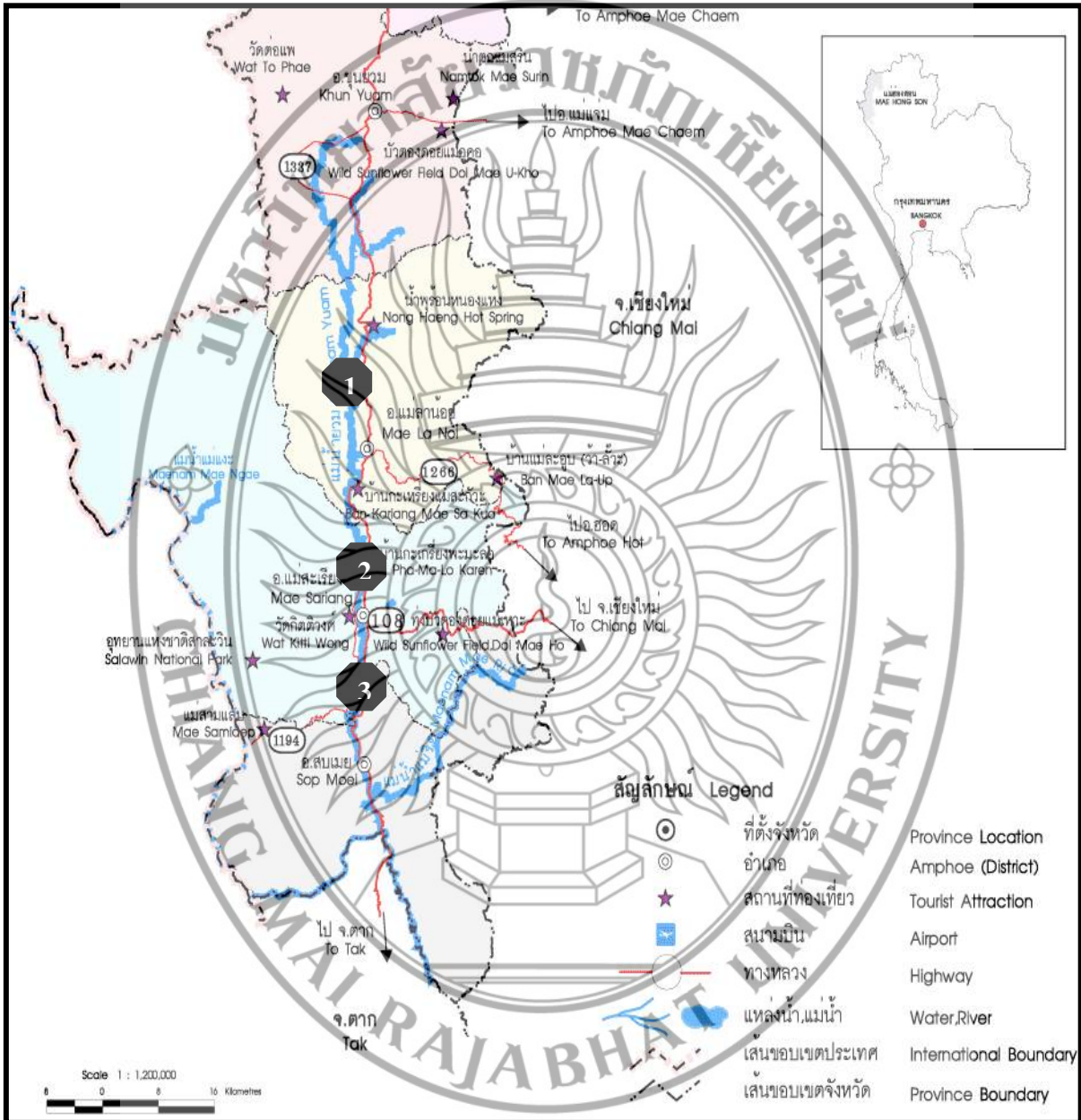
- 1) ขวดเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 2 ลิตร
- 2) ขวดสีชาขนาด 100 มิลลิตร
- 3) ขวด BOD ไส ขนาด 300 มิลลิตร
- 4) ขวด BOD สีทึบแสง ขนาด 300 มิลลิตร
- 5) กล่องเก็บตัวอย่างพลาสติก
- 6) ตาข่ายแพลงก์ตอน (Plankton net) ขนาดความถี่ 10 และ 20 ไมโครเมตร
- 7) สaringanขนาดปากสวิงประมาณ 50 เซนติเมตร
- 8) แปรงสีพื้น
- 9) ขวดเก็บตัวอย่างไดอะตอม
- 10) ถังพลาสติกและยางรัด
- 11) เครื่องมือวัดอุณหภูมิของน้ำและอากาศ
- 12) เครื่องวัดการนำไฟฟ้า
- 13) เครื่องมือวัด pH
- 14) เครื่องมือวัดความเร็วของกระแส
- 15) ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

3.1.2 ห้องปฏิบัติการ

- 1) ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์ค่าความขุ่น
- 2) ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร
- 3) ชุดอุปกรณ์ศึกษาแพลงก์ตอนพืช
- 4) ชุดอุปกรณ์ศึกษาแพลงก์ตอนสัตว์
- 5) ชุดอุปกรณ์ศึกษาไดอะตอม
- 6) ชุดอุปกรณ์ศึกษาแมลงน้ำ
- 7) ชุดอุปกรณ์ศึกษาโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

3.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในแม่น้ำยม

สำรวจจุดเก็บตัวอย่างน้ำและกำหนดจุดเก็บตัวอย่างโดยแบ่งออกเป็น 3 จุด ตั้งแต่บริเวณอำเภอแม่ลาเหนือถึงอำเภอสบเมย โดยแต่ละจุดศึกษาจะมีลักษณะของพื้นที่ที่แตกต่างกันไป รวมถึงขนาดของแม่น้ำและกิจกรรมของมนุษย์เช่นการเพาะปลูก ชุมชน โรงงานอุตสาหกรรมรวมถึงการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำยมทั้งทางอุปโภคและบริโภค ซึ่งกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดังนี้



ภาพที่ 3.1 แผนที่แม่น้ำยมและจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุดในจังหวัดแม่ฮ่องสอน
 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 MY 1 อำเภอแม่ลาเหนือ
 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 MY 2 อำเภอแม่สะเรียง
 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 MY 3 อำเภอสบเมย

ตารางที่ 3.1 แสดงพิกัดของจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 3 จุดในแม่น้ำยม

จุดเก็บตัวอย่าง	ที่ตั้ง	พิกัด GPS Last-Long	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (m)
MY 1	อำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน	18°17.8"23' N 97°36.5"54' E	260
MY 2	อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	18°40.4"08' N 97°39.1"55' E	200
MY 3	อำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน	18°49.3"03' N 97°34.3"55' E	190

3.3 ศึกษาคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการ ณ จุดเก็บตัวอย่าง

3.3.1 วัดอุณหภูมิของน้ำและอากาศ (water and air temperature) โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ หน่วยเป็นองศาเซลเซียส °C

3.3.2 วัดค่าการนำไฟฟ้า (conductivity) ใช้เครื่อง Conductivity meter รุ่น CO150 ของบริษัท Hach หน่วยเป็น ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ($\mu\text{s}/\text{cm}$)

3.3.3 วัด pH ของน้ำโดยใช้ multi-parameter analyzer รุ่น CONSORT C534 ของบริษัท Hach

3.3.4 วัดความเร็วของกระแส น้ำ (velocity) โดยใช้ velocity meter

3.3.5 วัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen : DO) ใช้วิธี Azide Modification of iodometric Method (APHA , AWWA and WPCE , 1992) (ภาคผนวก ข)

3.4 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในห้องปฏิบัติการ

3.4.1 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลาย (biochemical oxygen demand : BOD) ใช้วิธี Azide Modification of Iodometric Method (APHA , AWWA and WPCE , 1992) (ภาคผนวก ข)

3.4.2 วัดค่าความขุ่นของน้ำโดยใช้ spectrophotometer รุ่น DR 890 ของบริษัท Hach

3.4.3 วัดปริมาณสารอาหารโดยใช้ spectrophotometer รุ่น DR 890 ของบริษัท Hach

3.4.4 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยวิธี Multiple tube method (วันชัย สนธิไชย, 2525) (ภาคผนวก ข)

3.5 การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในแม่น้ำยม

3.5.1 ตัวอย่างแมลงน้ำ

- 1) เก็บตัวอย่างแมลงน้ำโดยใช้วิธี Kick sampling ตามแผนภาพต่อไปนี้
ใช้สวิงน้ำที่มีความกว้างของปากสวิงประมาณ 50 เซนติเมตร

วางปากสวิงน้ำลงบนพื้นท้องน้ำโดยวางทิศทางทวนกระแส

ใช้ไม้เขี่ยหรือใช้ก้อนหินโยนไปก้านหน้าของปากสวิงน้ำ เพื่อให้สัตว์ที่อาศัยอยู่พื้นท้องน้ำถูกรบกวนและไหลตามกระแสน้ำเข้าสู่ปากสวิงน้ำ

การทำแต่ละตำแหน่งใช้เวลา 3 นาที จะทำการย้ายตำแหน่งการเก็บตัวอย่างโดยในแต่ละจุดที่เก็บตัวอย่างจะย้ายตำแหน่ง 3 ครั้ง ระยะห่างประมาณ 2 เมตร

ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ

- 2) ทำการแยกแมลงน้ำออกจาก กรวดหิน เศษขยะ เศษใบไม้ เทใส่ถุงพลาสติก เติม Alcohol 95 % รัดปากถุงให้แน่นด้วยยางรัด เพื่อมาทำการตรวจสอบและจำแนกแมลงน้ำในระดับวงศ์ (Family) ต่อไปในห้องปฏิบัติการ

3.5.2 ไดอะตอมพื้นท้องน้ำ

เก็บตัวอย่างไดอะตอมพื้นท้องน้ำ ตามแผนภาพต่อไปนี้

เก็บไดอะตอมตามจุดเก็บตัวอย่าง

โดยใช้แปรงสีฟันชุดที่ก้อนหิน

เก็บไดอะตอมลงในขวดตัวอย่าง 100 มิลลิลิตร

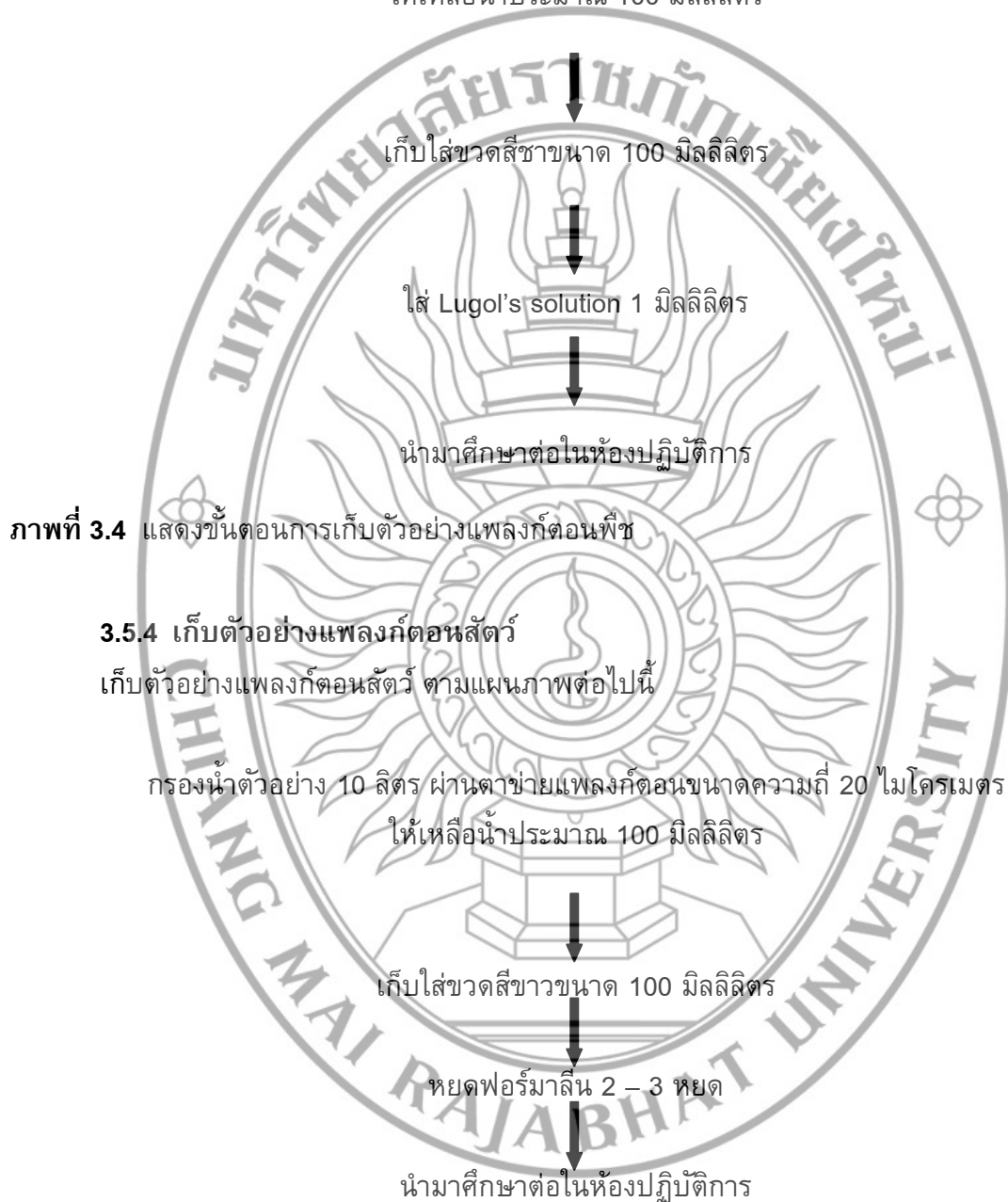
นำมาวิจัยชนิดต่อไปในห้องปฏิบัติการ

ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างไดอะตอมพื้นท้องน้ำ

3.5.3 เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ตามแผนภาพต่อไปนี้

กรองน้ำตัวอย่าง 10 ลิตร ผ่านตาข่ายแพลงก์ตอนขนาดความถี่ 10 ไมโครเมตร
ให้เหลือน้ำประมาณ 100 มิลลิลิตร



ภาพที่ 3.5 แสดงขั้นตอนการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

3.6 ศึกษาแมลงน้ำ แพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ และไดอะตอมพื้นท้องน้ำในห้องปฏิบัติการ

3.6.1 แมลงน้ำ

1) ใช้วิธีการคำนวณ BMWP score และ ASPT โดยนำแมลงน้ำวงศ์ต่าง ๆ ในแต่ละจุดเก็บ ตัวอย่าง ซึ่งวินิจฉัยเรียบร้อยแล้วมาให้คะแนนตาม BMWP score ของแมลงน้ำทั่วไป ซึ่งมีค่าแตกต่างกันในสัตว์ที่อยู่ในน้ำที่มีคุณภาพน้ำต่างกันอย่างชัดเจน แมลงน้ำที่ทนทานต่อมลพิษน้อยมีคะแนนสูง ส่วนที่ทนทานต่อมลพิษมากมีคะแนนต่ำ เอาคะแนนของสัตว์แต่ละวงศ์มารวมกัน ค่าที่ได้เรียกว่า BMWP score นำค่าที่ได้นี้หาค่า ASPT โดย (Mustow, 2002)

$$ASPT = \frac{BMWP \text{ score}}{\text{จำนวนวงศ์ของสัตว์ที่พบและสามารถให้คะแนนได้}}$$

2) ค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้สูตรของ shannon – weiner diversity index ที่ได้ดัดแปลงแล้ว (Washington, 1984; Ludwig & Reynolds, 1988; Clarke & Warwick, 2001) มีสูตรดังนี้คือ

$$H = -\sum (P_i \log_2 P_i)$$

เมื่อ H = ดัชนีความหลากหลาย

P_i = สัดส่วนของจำนวนสิ่งมีชีวิตที่ i ต่อจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

3.6.2 แพลงก์ตอนพืช

วินิจฉัยชนิดของแพลงก์ตอนพืชจากหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย (ยุวดี พีรพรพิศาล) แพลงก์ตอนพืช (ลัดดา วงศ์รัตน์)

3.6.3 ไดอะตอม

วินิจฉัยชนิดของไดอะตอม โดยใช้หนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างเช่น สาหร่ายน้ำจืดในภาคเหนือของประเทศไทย (ยุวดี พีรพรพิศาล) แพลงก์ตอนพืช (ลัดดา วงศ์รัตน์) An Atlas of British Diatoms (B. Hartlry) ทำการถ่ายรูปใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope เพื่อการวินิจฉัยให้ถึงระดับ แฟมิลีและเก็บไว้เป็นหลักฐานต่อไป

3.7 ศึกษาลักษณะของพื้นที่ท้องน้ำ (Substrate)

โดยการศึกษาลักษณะสภาพพื้นที่ท้องน้ำ ความกว้างของลำน้ำ โดยแบ่งลำน้ำแม่สะเรียงโดยแต่ละจุดจะเก็บตัวอย่างออกเป็น 5 ส่วน ตามความยาวแต่ละส่วนจะมีความกว้าง 1 เมตร ทำการวัดความกว้างของลำน้ำแม่สะเรียงและทำการวัดความลึกของลำน้ำแม่สะเรียง โดยแบ่งการวัดระดับความลึกออกเป็น 5 จุด ตามแนวของลำน้ำแม่สะเรียง โดยที่แต่ละจุดที่วัดความลึกจะมีการสุ่มเก็บตัวอย่างพื้นท้องน้ำมาเป็นข้อมูลลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ เพื่อนำมาประกอบกับแผนที่ของจุดเก็บตัวอย่าง โดยที่จะแบ่งลักษณะพื้นที่ท้องน้ำออกตามขนาดของดิน และหินใต้ท้องน้ำ (Kunpradid, 2005) โดยแบ่งออกได้เป็น

1. ดินโคลน (mud) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเม็ด particle น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร
2. ทราย (sand and silt) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 0.1 – 4 มิลลิเมตร
3. กรวด (gravel) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 4 – 40 มิลลิเมตร
4. หินขนาดเล็ก (cobble) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 4 – 20 เซนติเมตร
5. หินขนาดใหญ่ (rock) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระหว่าง 20 – 80 เซนติเมตร
5. หินพื้นน้ำ (bedrock) มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 80 เซนติเมตร

3.8 การกำหนดพื้นที่ดำเนินงานการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน

พื้นที่ลุ่มน้ำยมในอำเภอแม่สะเรียงและอำเภอแม่ลาน้อย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ประกอบไปด้วย ตำบลผาผ่า ตำบลแม่สะเรียง ตำบลบ้านภาค ตำบลแม่ลาน้อย และตำบลผาผ่า โดยในพื้นที่ ประชากรส่วนใหญ่ใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภคโดยตรง รวมถึงการเกษตรเช่น ไร่ข้าวโพดและยาสูบ นอกจากนี้ยังมีการทำปศุสัตว์และโรงงานอุตสาหกรรมในครัวเรือนขนาดเล็ก

3.6.1 กลุ่มเป้าหมาย

เยาวชนและผู้นำชุมชน และตัวแทนชุมชน ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สะเรียง และสามารถเป็นตัวแทนในการขยายเครือข่ายได้เมื่อเสร็จสิ้นโครงการ

3.6.2 การเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูลจะเก็บในสองด้านหลักได้แก่ การประเมินคุณภาพน้ำจากชุมชน/เยาวชน/โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ โดยจะอยู่ในรูปของข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ และเครือข่ายการเฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การสร้างและจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย อีกด้านจะเป็นการเก็บข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลจากสถิติการเจ็บป่วยและการประเมินคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นในชุมชน

3.6.3 กิจกรรมในโครงการ

กิจกรรมที่ 1 การร่วมศึกษาองค์ความรู้ในพื้นที่

นักวิจัยร่วมเก็บตัวอย่างและศึกษาองค์ความรู้ชุมชน ร่วมกับเยาวชนและนักวิจัยท้องถิ่น และติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้ดัชนีชีวภาพอย่างง่ายร่วมกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีอย่างง่ายบางประการในน้ำของเขตพื้นที่ศึกษา การติดตามตรวจสอบลักษณะองค์ประกอบพื้นที่ ความหลากหลาย ความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ องค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

โดยมีการให้ผู้เข้าร่วมการอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ ประเมินคุณภาพน้ำ เก็บตัวอย่าง วางแผนและสามารถปฏิบัติได้จริง

กิจกรรมที่ 2 การศึกษาวิจัยติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำ โดยจะมีการดำเนินการจากผู้เข้าร่วมโครงการที่ผ่านการอบรมและมีการประเมินคุณภาพน้ำ โดยกิจกรรมจะมีการศึกษาคุณภาพน้ำในหลายปัจจัยดังนี้

1. ด้านชีวภาพ

ทำการดำเนินการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตโดยผู้เข้าร่วมการอบรม และควบคุมดูแลโดยคณะวิทยากรข้อมูลดังกล่าวจะนำมาใช้ในการจัดทำดัชนีทางชีวภาพบ่งบอกคุณภาพน้ำ โดยสิ่งมีชีวิตที่เลือกมาทำการศึกษาประกอบด้วย แมลงน้ำ และสาหร่ายยี่ดเกาะขนาดใหญ่และสามารถนำมาประเมินคุณภาพน้ำจากสิ่งมีชีวิตที่พบได้ นอกจากนี้การเก็บตัวอย่างโดยเยาวชนและชุมชนท้องถิ่นจะควบคู่ไปกับการเก็บตัวอย่างและวินิจฉัยโดยนักวิจัยจากมหาวิทยาลัย

2. ด้านกายภาพและเคมี

ศึกษาคุณภาพน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวทั้งทางด้านกายภาพ เคมี โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาจะเป็นปัจจัยที่ผู้เข้าร่วมการอบรมสามารถปฏิบัติเองได้ โดยปัจจัยทางกายภาพและเคมีที่ทำการศึกษาจะประกอบไปด้วย ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในแหล่งน้ำ อุณหภูมิ ค่าการนำไฟฟ้า ตะกอนดิน ความเป็นกรดต่าง ปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม โดยการศึกษาทั้งหมดจะดำเนินการโดยผู้เข้าร่วมโครงการ และมีการตรวจสอบผลการวิเคราะห์โดยนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยควบคู่ไปด้วยกัน เพื่อจะสามารถยืนยันและสร้างความมั่นใจในการใช้องค์ความรู้ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ และระบบนิเวศในแต่ละจุดที่ศึกษา

กิจกรรมที่ 3 การศึกษาวิจัยติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบและประเมินปริมาณน้ำ น้ำท่า และการใช้น้ำ โดยจะมีการดำเนินการจากผู้เข้าร่วมโครงการและชุมชน โดยเฉพาะผู้ที่มีผลกระทบจากปริมาณน้ำ โดยกิจกรรมจะมีการศึกษาปริมาณน้ำในหลายปัจจัย เช่น ปริมาณน้ำจากลักษณะภาพตัดขวางและความเร็วกระแสน้ำ ศึกษาปริมาณการใช้น้ำของแต่ละพื้นที่ เปรียบเทียบและวางแผนในการใช้น้ำตามกิจกรรมที่เกิดขึ้นตลอดทั้งปี เพื่อศึกษาความเหมาะสมและหาแนวทางในการจัดการน้ำโดยชุมชนเอง

กิจกรรมที่ 4 การติดตามตรวจสอบลักษณะองค์ประกอบพื้นที่ และความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

การติดตามตรวจสอบลักษณะองค์ประกอบพื้นที่ที่มีผลต่อลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของแหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์ประกอบของระบบนิเวศไม่ว่าจะเป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และการส่งต่อของพลังงานและสารอาหาร ที่สามารถนำมาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศได้

กิจกรรมที่ 5 การสรุปผลและการประเมินความเข้มแข็งของชุมชนและการมีได้รับผลสำเร็จจากการวิจัย

ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างของนักวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการรวมถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งในระยะเวลาที่กำหนด จะนำมาสรุป เปรียบเทียบ เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการ

วิเคราะห์โดยเยาวชนและชุมชนกับนักวิจัย เพื่อที่สามารถบ่งชี้และสร้างความเชื่อมั่นของการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและสภาพนิเวศโดยชุมชนรวมถึงสามารถดำเนินการตามกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และถูกต้อง ชุมชนมีความเข้มแข็งจากกิจกรรมการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ และท้ายที่สุดคือข้อมูลสถิติที่แสดงถึงอัตราและจำนวนของการเจ็บป่วยในชุมชนลดลง

กิจกรรมที่ 6 การสร้างองค์ความรู้ชุมชนต้นแบบอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

จากข้อมูลของผลการศึกษาโดยผู้เข้าร่วมโครงการ ในการศึกษาวิจัยและการเก็บตัวอย่าง อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ในแต่ละชุมชน ร่วมกับนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยรวมไปถึงข้อมูลสถิติของการเจ็บป่วยจากการบริโภคและอุปโภคจากการใช้น้ำ ที่สามารถบอกถึงสภาวะของสุขภาพของชุมชนโดยรวมที่ดีขึ้น ซึ่งจะสามารถสร้างแบบแผนมาตรฐานที่สามารถที่จะใช้ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ การดูแลรักษาและป้องกันคุณภาพน้ำที่เปลี่ยนแปลง โดยสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ถึงผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

