

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาคุนภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ในจุดศึกษาจำนวน 3 จุด ได้ผลดังนี้

4.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่จุดศึกษา

สถานที่จุดศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 25 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 และครั้งที่ 2 วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553 จำนวน 3 จุดศึกษามีผลดังนี้

จุด MY 1 บริเวณ



ภาพที่ 4.1 จุดศึกษา MY 1 ลำน้ำยม บริเวณอำเภอลำน้ำโฮย จังหวัดแม่ฮ่องสอน
จุด MY 2 บริเวณ



ภาพที่ 4.2 จุดศึกษา MY 2 ลำน้ำยม บริเวณอำเภอลำน้ำโฮย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จุด MY 3 บริเวณ

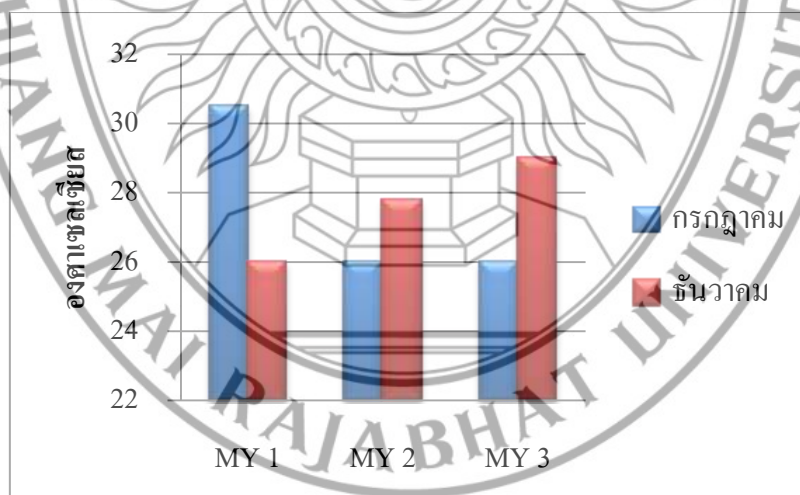


ภาพที่ 4.3 จุดศึกษา MY 3 ลำน้ำยม บริเวณอำเภอสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน

4.2 คุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของแต่ละจุดศึกษา

4.2.1 อุณหภูมิน้ำ (water temperature)

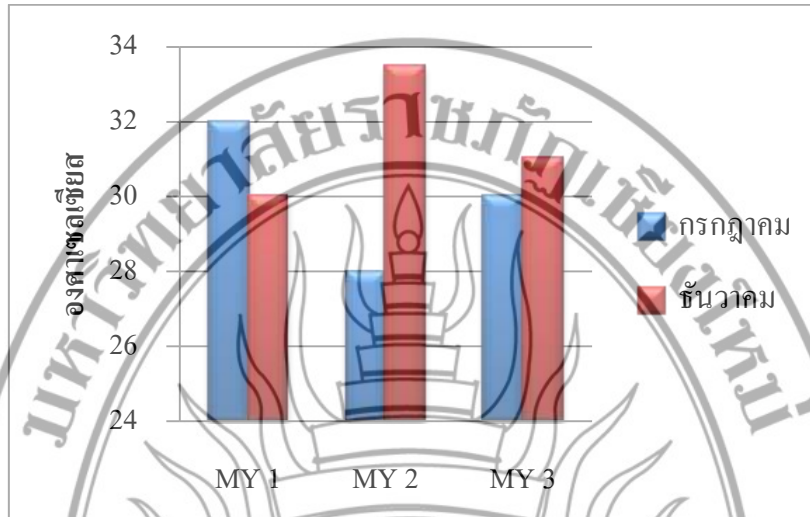
จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิของน้ำสูงที่สุดคือ จุด MY 1 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 30.5 องศาเซลเซียส จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าอุณหภูมิต่ำที่สุดคือ จุด MY 2, MY 3 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 และจุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 26 องศาเซลเซียส แสดงในภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 อุณหภูมิของน้ำของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.2 อุณหภูมิอากาศ (air temperature)

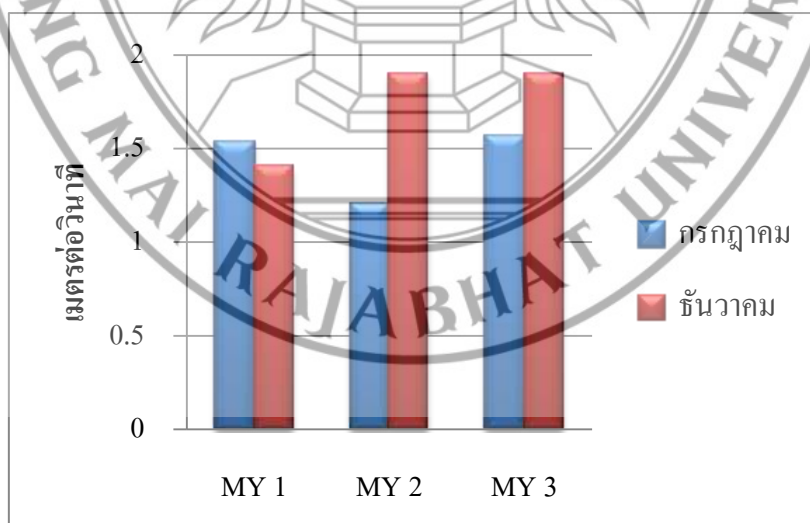
จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิของอากาศสูงที่สุดคือ จุด MY 2 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ตรวจวัดค่าได้ 33.5 องศาเซลเซียส จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าอุณหภูมิต่ำสุดคือ จุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 วัดค่าได้ 28 องศาเซลเซียส แสดงในภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 อุณหภูมิของอากาศของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.3 ความเร็วของกระแสน้ำ (Velocity)

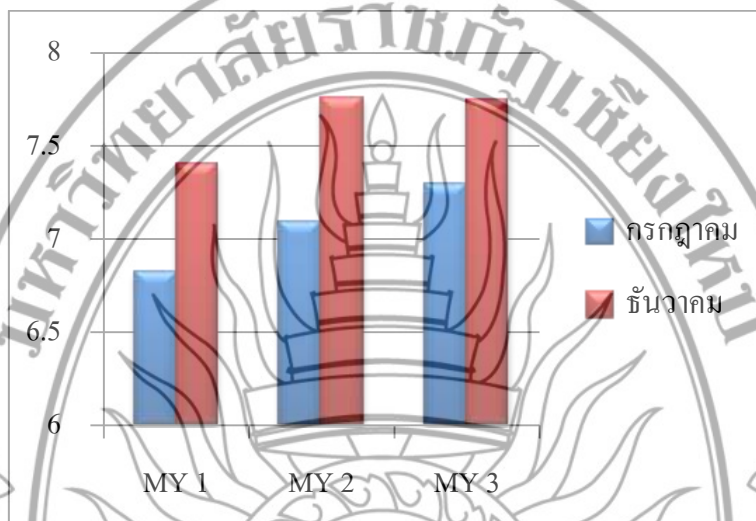
จากการศึกษาพบว่าความเร็วของกระแสน้ำสูงที่สุดคือ จุด MY 2 และ MY 3 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 1.9 เมตรต่อวินาที จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าความเร็วของกระแสน้ำต่ำสุดคือ จุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 วัดค่าได้ 1.2 เมตรต่อวินาที แสดงในภาพที่ 4.6



ภาพที่ 4.6 ความเร็วของกระแสน้ำของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.4 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH)

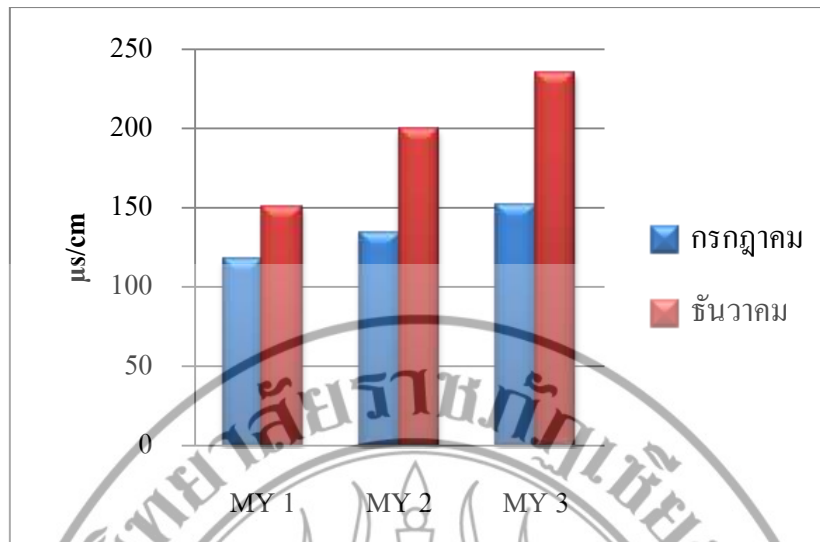
จุดเก็บตัวอย่างที่มีค่า pH สูงสุดคือ จุด MY 2 วัดค่าได้ 7.76 ในเดือนธันวาคม พ.ศ.2553 และจุดเก็บตัวอย่างที่ได้ค่า pH ต่ำสุดคือ จุด MY 1 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 วัดค่าได้ 6.82 (รุ่งนภา, 2549 อ้างอิงจาก Boyd, 1982) รายงานว่า pH ของแหล่งน้ำผิวดินธรรมชาติมีค่าอยู่ระหว่าง 6.5-9 แสดงว่าทุกจุดศึกษาเป็นแหล่งน้ำผิวดินธรรมชาติ แสดงในภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 ค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.5 ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity)

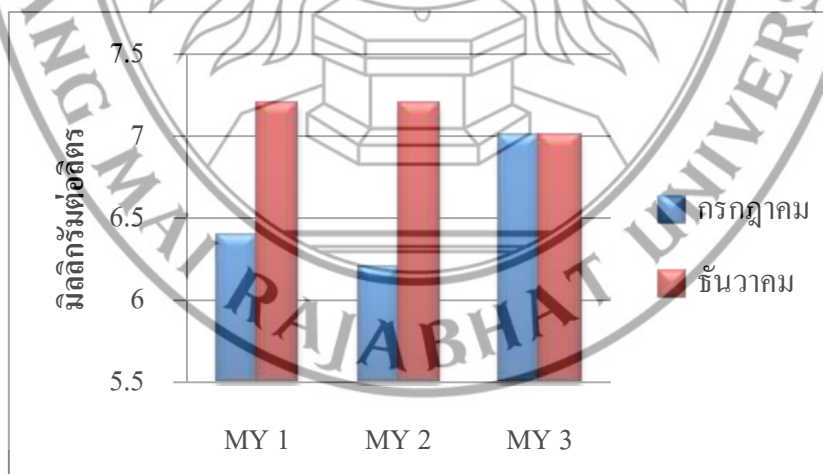
จากการศึกษาพบว่าความสามารถในการนำไฟฟ้าสูงสุดมีค่าที่ จุด MY 3 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 มีค่าวัดได้ 235 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และจุดที่มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดมีค่าที่ จุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 มีค่าวัดได้ 108 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (ณรงค์, 2525) กล่าวว่าในแหล่งน้ำที่ไม่มีมลพิษจะมีค่าในการนำไฟฟ้าไม่เกิน 300 $\mu\text{s}/\text{cm}$ แสดงว่าทุกจุดศึกษาเป็นแหล่งน้ำแหล่งน้ำที่ไม่มีมลพิษ แสดงในภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 ค่าการนำไฟฟ้าของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen = DO)

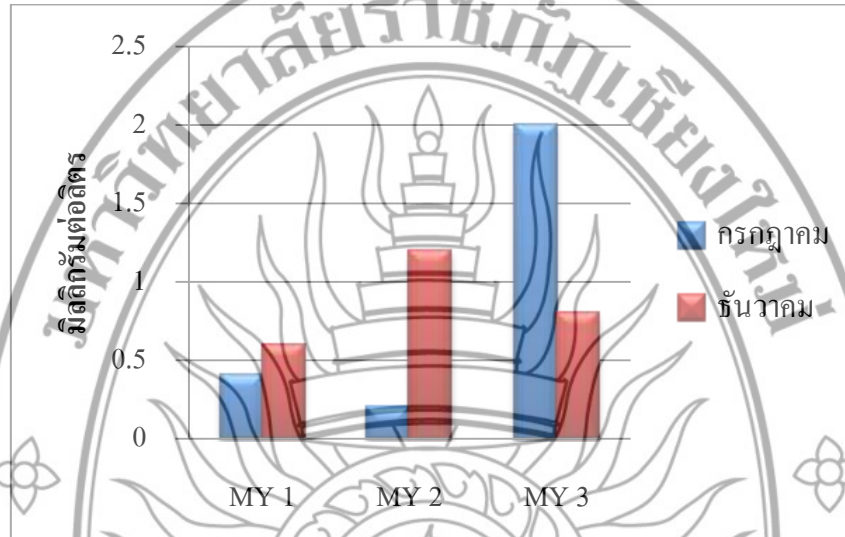
จากการศึกษาพบว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าสูงสุดคือจุด MY1 และ MY 2 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 7.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณออกซิเจนที่มีค่าต่ำสุดคือจุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 6.2 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากขณะที่เก็บตัวอย่างน้ำมีฝนตก ปริมาณน้ำสูงขึ้นและมีการไหลของน้ำไหลอยู่ตลอดเวลาเร็ว จึงมีผลต่อการฟอกอากาศ และทำให้ ออกซิเจนละลายเข้ากักน้ำได้ง่าย ทำให้ค่าของก๊าซออกซิเจนสูง แสดงในภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.7 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลาย (bichemical oxygen demand =BOD)

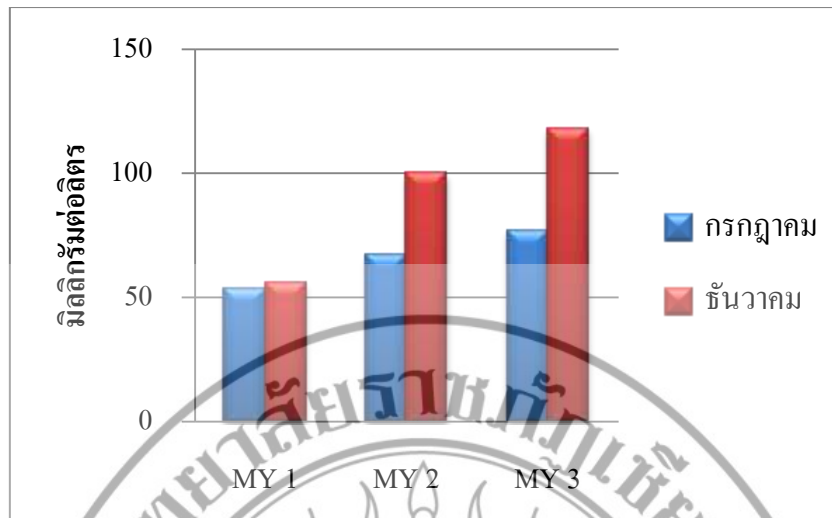
จากการศึกษาพบว่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสูงสุดมีค่าที่ จุด MY 3 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 มีค่า 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และจุดที่มีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายต่ำสุดก็คือ จุด MY 2 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 มีค่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงในภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.8 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (total dissolved solids)

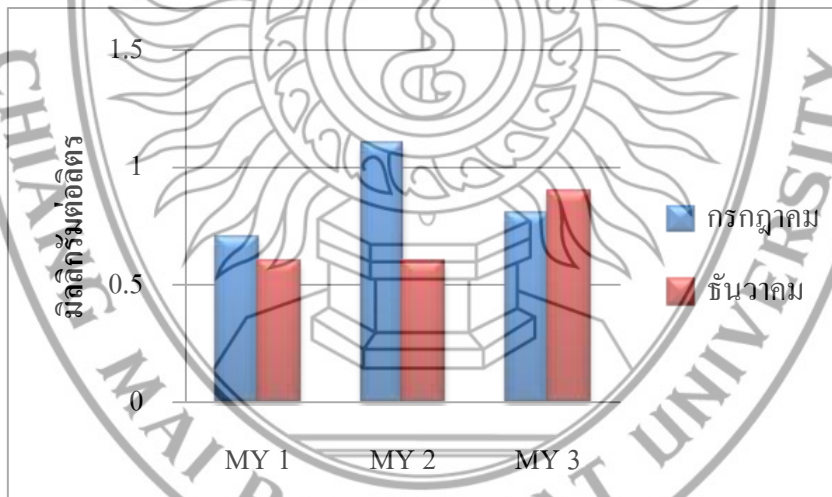
จากการศึกษาพบว่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำสูงที่สุด คือ จุด MY 3 ในเดือนธันวาคมพ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 118 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำต่ำที่สุด คือ จุด MY 1 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 53 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงในภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.9 ปริมาณไนเตรท (Nitrate)

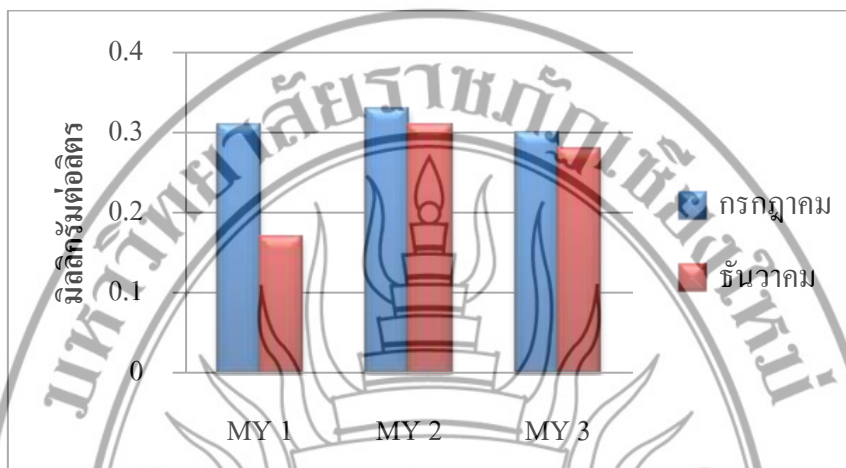
จากการศึกษาพบว่าปริมาณไนเตรทสูงที่สุด คือ จุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 1.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนเตรทต่ำที่สุด คือ จุด MY 1 และ MY 2 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 0.6 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ปริมาณไนเตรทของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.10 ปริมาณแอมโมเนียม (Ammonia)

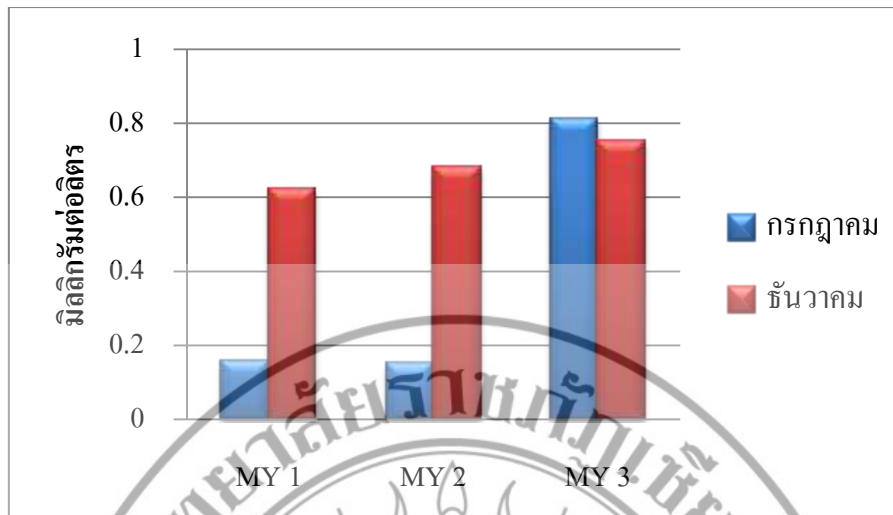
จากการศึกษาพบว่าปริมาณแอมโมเนียมสูงที่สุด คือจุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 0.33 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนต่ำที่สุด คือ จุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงในภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2553

4.2.11 ปริมาณฟอสฟอรัส (Phosphorus)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณแอมโมเนียมสูงที่สุด คือ จุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 0.33 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนต่ำที่สุด คือ จุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร แสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 ปริมาณแอมโมเนียม ไนโตรเจนของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.12 ปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Total coliform bacteria MPN/100 ml)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงที่สุด คือ จุด MY 2 ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 240 MPN/100 มิลลิลิตร และปริมาณโคลิฟอร์มต่ำที่สุด คือ จุด MY 3 ในเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2553 วัดค่าได้ 23 MPN/100 มิลลิลิตร แสดงในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่าง เดือนกรกฎาคม ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2553

4.2.13 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้พารามิเตอร์เป็นตัวบ่งชี้

จากการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีบางประการและนำมาประเมินผลโดยวิธีAARL-PC Score พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 จุด MY 1 และ MY 2 มีคุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างสะอาด (oligotrophic - mesotrophic status) ส่วนจุด MY 3 มีคุณภาพน้ำปานกลาง (mesotrophic status) จุดเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ทั้ง 3 จุด มีคุณภาพน้ำปานกลาง (mesotrophic status) แสดงในตารางที่ 4.1

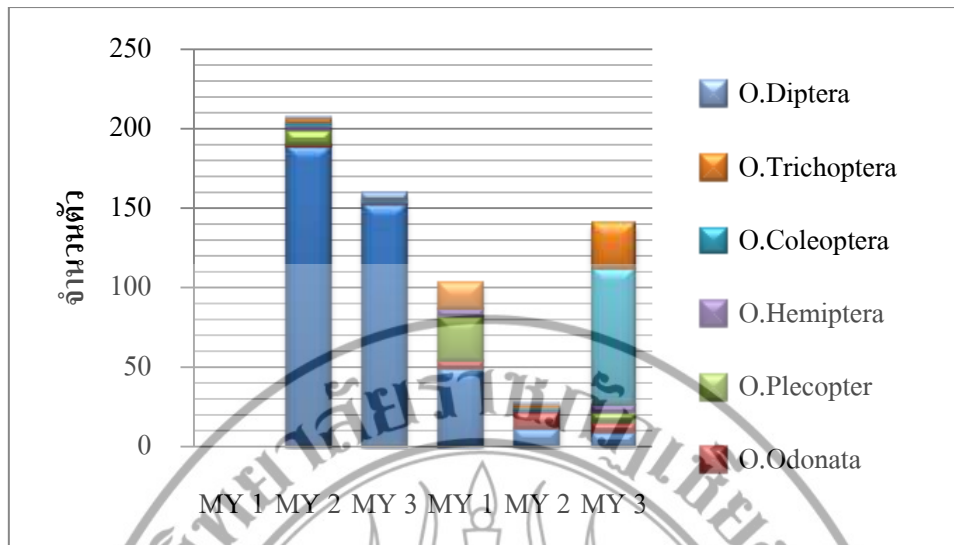
ตารางที่ 4.1 แสดงค่าคะแนนรวมของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

จุดศึกษา	เวลา	AARL-PC Score	ความหมาย
MY 1	เดือนกรกฎาคม	2.1	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างสะอาดเทียบเท่า oligotrophic-mesotrophic status
	เดือนธันวาคม	2.5	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
MY 2	เดือนกรกฎาคม	2.3	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างสะอาดเทียบเท่า oligotrophic-mesotrophic status
	เดือนธันวาคม	2.6	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
MY 3	เดือนกรกฎาคม	2.8	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
	เดือนธันวาคม	2.8	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status

4.3 แมลงน้ำที่พบในแต่ละจุดศึกษา

4.3.1 ผลการศึกษาแมลงน้ำของแม่น้ำปิง

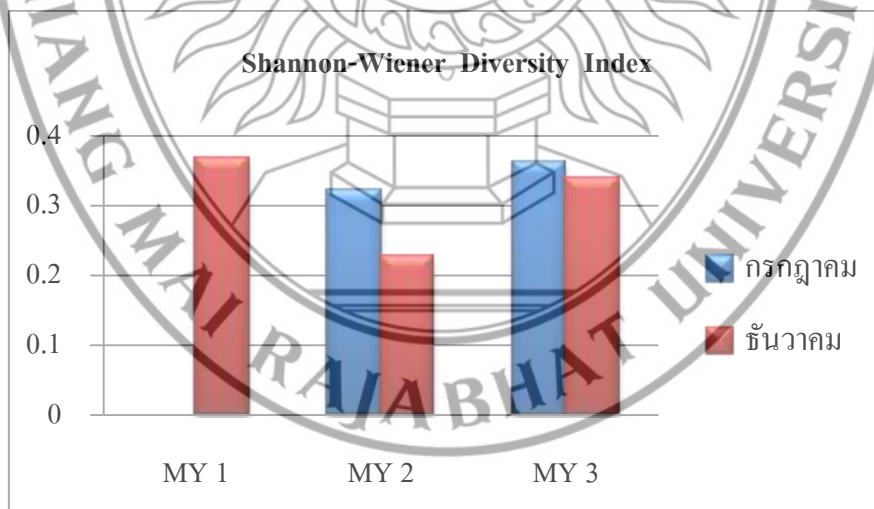
จากการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำ เพื่อศึกษาการใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำของแม่น้ำยมในพื้นที่บางบริเวณ จำนวน 3 จุด ตั้งแต่อำเภอแมลน้อย ถึงอำเภอสบเมย ทั้งหมด 2 ครั้ง ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 มีจำนวนแมลงน้ำของแม่น้ำปิง ทั้งหมดจำนวน 663 ตัว 22 วงศ์ 7 อันดับ พบ วงศ์ Baetidaedae อันดับ Ephemeroptera มากที่สุดและในจุดศึกษาต่างๆ พบว่า จุดศึกษาในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 เป็นจุดที่มี Family มากที่สุด แสดงในภาพที่ 4.16



ภาพที่ 4.16 แสดงสัดส่วนของแมลงน้ำ ในแต่ละจุดศึกษาของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2553

4.3.2 ดัชนีความหลากหลาย (Shannon – Weiner diversity index)

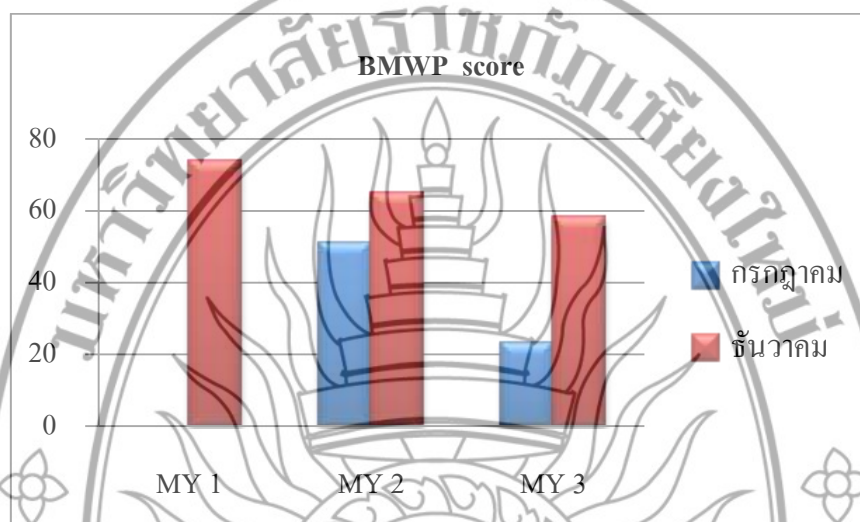
จากการศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2553 พบว่ามีค่าความหลากหลายของแมลงน้ำแม่น้ำยมมีค่ามากที่สุด MY 1 ในเดือน ธันวาคม มีค่า 0.368 และค่าน้อยมากที่สุด MY 2 ในเดือนธันวาคม มีค่า 0.226 แสดงในภาพที่ 4.17



ภาพที่ 4.17 แสดงดัชนีความหลากหลายของแมลงน้ำ ในแต่ละจุดศึกษาของแม่น้ำยม ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

4.3.3 ค่า BMWP score

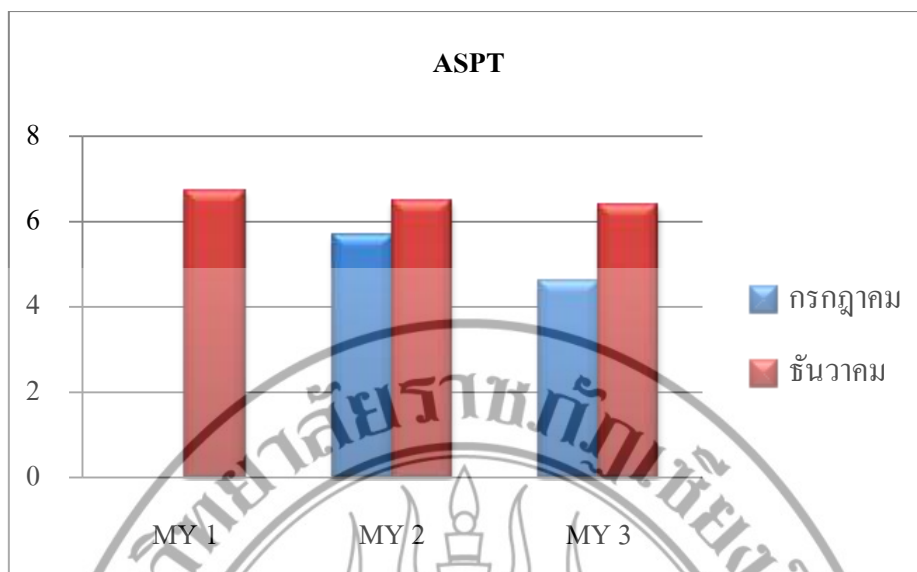
จากการศึกษาพบว่าค่า BMWP score สูงสุดอยู่ที่ 74 คะแนน คือจุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 และจุดที่มีค่า BMWP score ต่ำสุดอยู่ที่ 23 คะแนน คือจุด MY 3 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 เนื่องจากในช่วงเดือนกรกฎาคมมีฝนตกขณะที่เก็บตัวอย่างจึงทำให้ความหลากหลายและจำนวนของแมลงน้ำของแม่น้ำยมน้อยกว่าเดือนธันวาคม จึงทำให้ค่า BMWP score มีค่าแตกต่างกัน แสดงในภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 แสดงค่า BMWP score ของแมลงน้ำ ในแต่ละจุดศึกษาของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

4.3.4 ค่า ASPT

จากการศึกษาพบว่าค่า ASPT สูงสุดอยู่ที่ 6.73 คะแนน คือจุด MY 1 ในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 และจุดที่มีค่า ASPT ต่ำสุดอยู่ที่ 4.6 คะแนน คือจุด MY 3 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 แสดงในภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 แสดงค่า ASPT ของแมลงน้ำ ในแต่ละจุดศึกษาของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2553

จากการสำรวจของแมลงน้ำของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 ทั้ง 3 จุด ในแต่ละเดือนมาให้คะแนน โดยใช้ดัชนี BMWP score และ นำมาหาคะแนนเฉลี่ยต่อกลุ่ม (Average Score Per Taxa : ASPT) (ภาคผนวก ค) ของกลุ่มแมลงน้ำทั้ง 3 จุดศึกษา มีค่าอยู่ระหว่าง 4.6 – 6.73 ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากการศึกษาแมลงน้ำของแม่น้ำยม ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 และคุณภาพน้ำทั่วไปจำนวน 3 จุดศึกษา

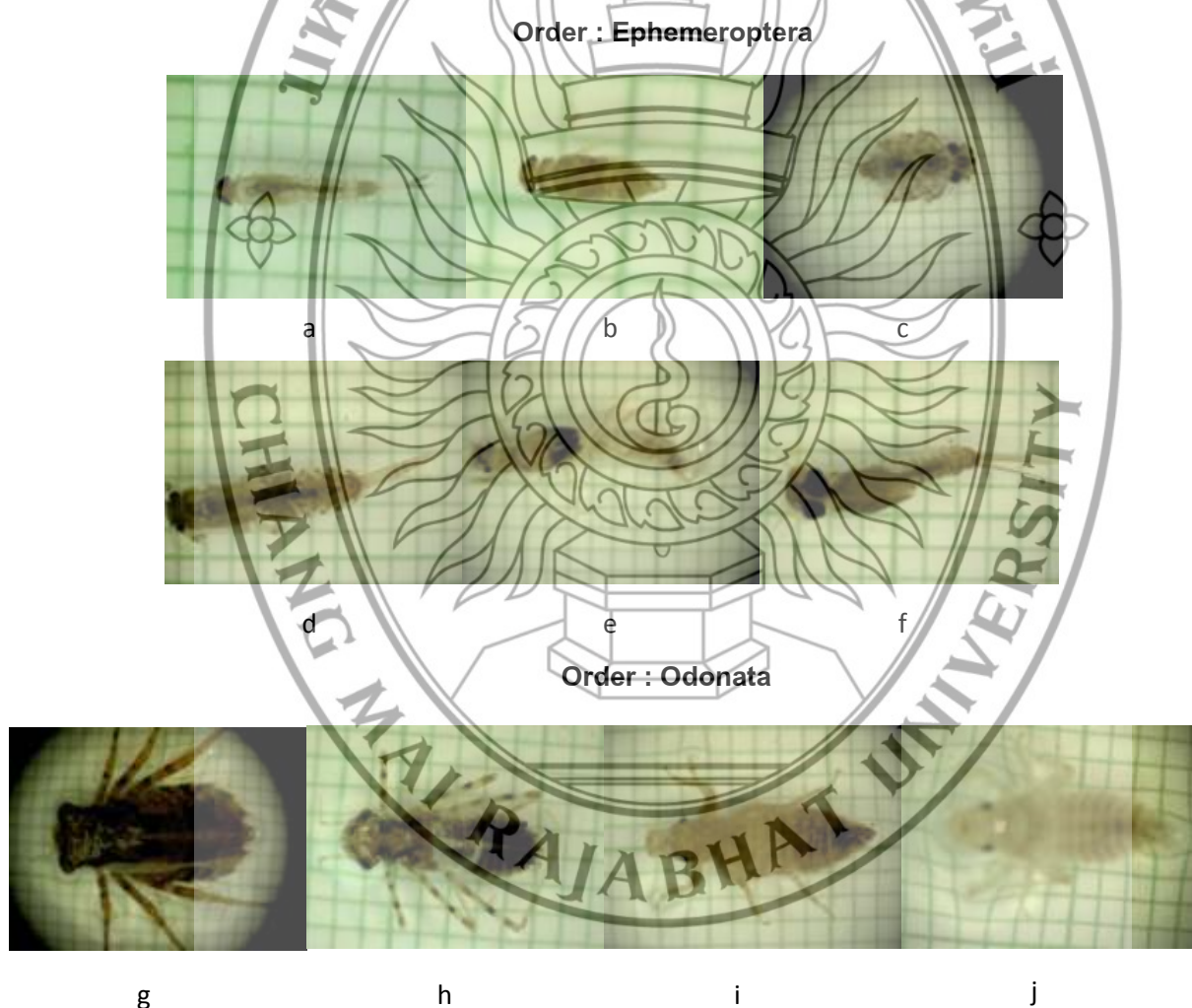
จุดศึกษา	เวลา	ASPT Score	ความหมาย
MY 1	เดือนกรกฎาคม	ND	ไม่พบแมลงน้ำในจุดศึกษา
	เดือนธันวาคม	6.73	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
MY 2	เดือนกรกฎาคม	5.67	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
	เดือนธันวาคม	6.50	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
MY 3	เดือนกรกฎาคม	4.60	คุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรกเทียบเท่า meso-eutrophic status
	เดือนธันวาคม	6.40	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status

ND = not detect

ผลจากการศึกษาแมลงน้ำของแม่น้ำยม ณ จุดที่ศึกษาระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553 ทั้ง 3 จุดศึกษา ในแต่ละเดือนมาให้คะแนน โดยใช้ดัชนี BMWP score และนำมาหาคะแนนเฉลี่ยต่อกลุ่ม (Average Score Per Taxa : ASPT) (ภาคผนวก ค) ของกลุ่ม แมลงน้ำทั้ง 3 จุดศึกษา โดยพบว่าทั้ง 3 จุดศึกษามีคุณภาพน้ำปานกลาง ยกเว้นจุดศึกษา MY 3 ในเดือนกรกฎาคม มีคุณภาพน้ำค่อนข้างสกปรก

4.3.5 แมลงน้ำของแม่น้ำยม

แมลงน้ำของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553 จำนวน 3 จุดศึกษา

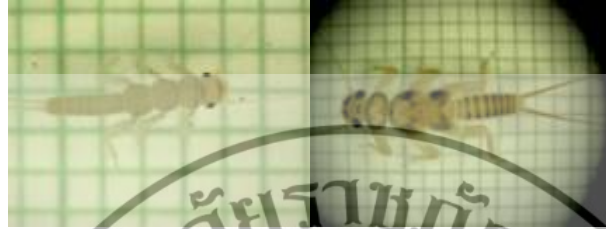


ภาพที่ 4.20 แมลงน้ำในวงศ์ต่าง ๆ ของแม่น้ำยม ระหว่างกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553

a. Baetidae 1 b. Baetidae 2 c. Heptageniidae d. Neophemeridae e. Ephemerellidae

f. Leptophlebiidae g. Libellulidae h. Corduliidae i. Gomphidae 1 j. Gomphidae 2

Order: Plecopter



a

b

Order: Hemiptera



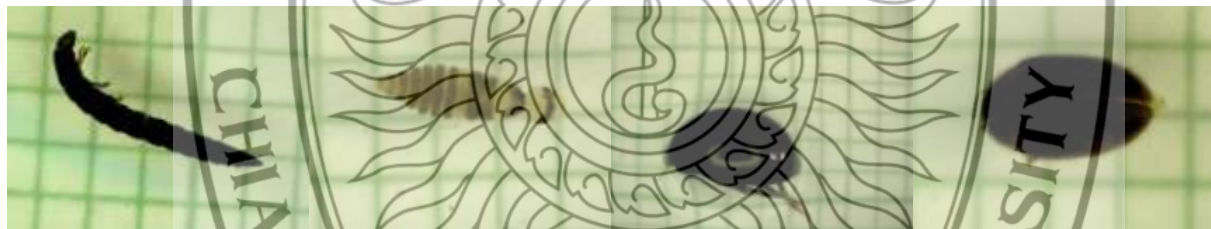
c

d

e

f

Order: Coleoptera



g

h

i

j



k

m

ภาพที่ 4.21 แมลงน้ำในวงศ์ต่าง ๆ ของแม่น้ำยม ระหว่างกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

- a. Perlidae 1 b. Perlidae 2 c. Corixidae d. Gerridae e. Naucoridae f. Pleidae
g. Elminthidae h. Dytiscidae i. Curcuionidae j. Hydroehidae k. Hydrophilidae 1
l. Hydrophilidae 2 m. Ptilodactylidae

Order: Trichoptera



a

b

Order: Diptera



c

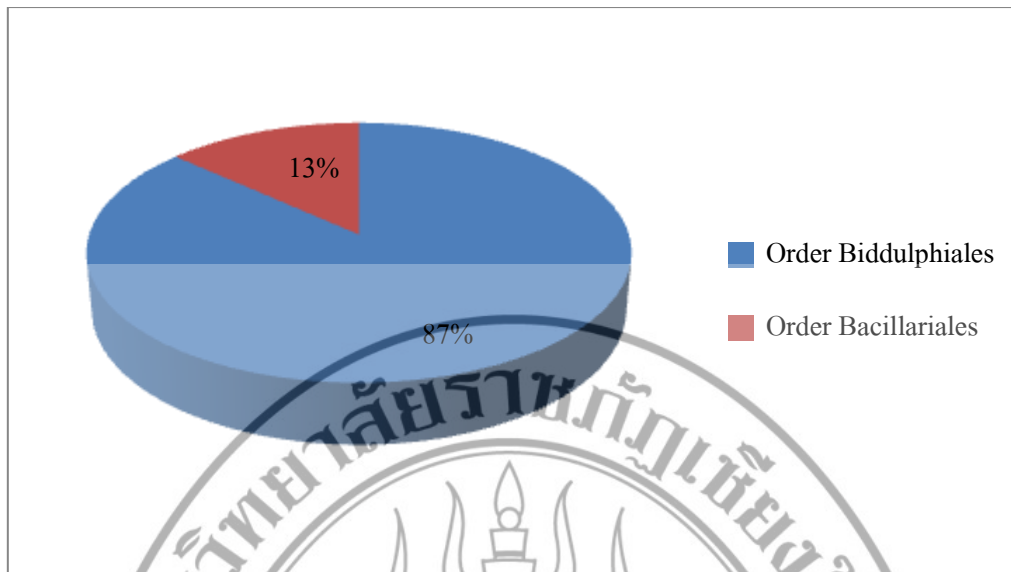
d

ภาพที่ 4.22 แมลงน้ำในวงศ์ต่าง ๆ ของแม่น้ำยม ระหว่างกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

a. Leptoceridae b. Psychomyiidae c. Chironomidae d. Tipulidae

4.4 ชนิดและปริมาณของไดอะตอมพื้นท้องน้ำ

จากการศึกษาไดอะตอมพื้นท้องน้ำในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำจัดอยู่ใน Division Bacillariophyta ทั้งหมด 2 ดิวิชัน 15 จินัส ไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบส่วนใหญ่อยู่ใน Order Bacillariales คิดเป็น 87% ส่วน Order Biddulphiales คิดเป็น 13% แสดงในภาพที่ 4.24 โดยไดอะตอมพื้นท้องน้ำมีการกระจายตัวในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างเหมือนๆ กัน และพบการกระจายตัวของไดอะตอมพื้นท้องน้ำมากที่สุดคือ *Cymbella* sp., *Fragilaria* sp., *Melosira* sp., แสดงในภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 แสดงเปอร์เซ็นต์ความหลากหลายของไดอะตอมพื้นท้องน้ำในแต่ละอเดอร์ที่พบในแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

ตารางที่ 4.3 ชื่อไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553

Diatom

Division Bacillariophyta

Order Biddulphiales

Family Melosiraceae

Aulacoseira granulate Ehrenberg

Melosira varians Agardh

Order Bacillariales

Family Achnanthaceae

Achnanthes sp.

Family Naviculaceae

Gyrosima scalproides (Rabenhorst) Cleve

Gyrosima spencerii (Quekett) Griffith & Herfrey

ตารางที่ 4.3 ชื่อไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบในแม่น้ำยมจังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 (ต่อ)

Diatom

Division Bacillariophyta

Order Bacillariales

Family Naviculaceae

Navicula viridula Kützinger
Navicula bottnica Grunow
Navicula sp.
Pinnularia mesolepta (Ehrenberg) W.Smith
Luticola sp.

Family Cymbellaceae

Cymbella tumida (Brébisson) Van Heurck
Encyonema cf. *neomesianum* Krammer
Encyonema sp.

Family Eunotiaceae

Eunotia sp.

Family Fragilariaceae

Fragilaria cupucina var. *rumpens* (Kützinger) Lange-Bertalot
Fragilaria crotonensis Kitten
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg

Family Surirellaceae

Surirella tenera Grunow
Surirella sp.

ตารางที่ 4.3 ชื่อไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 (ต่อ)

Diatom

Division Bacillariophyta

Order Bacillariales

Family Bacillariaceae

Nitzschia fossilis Grunow

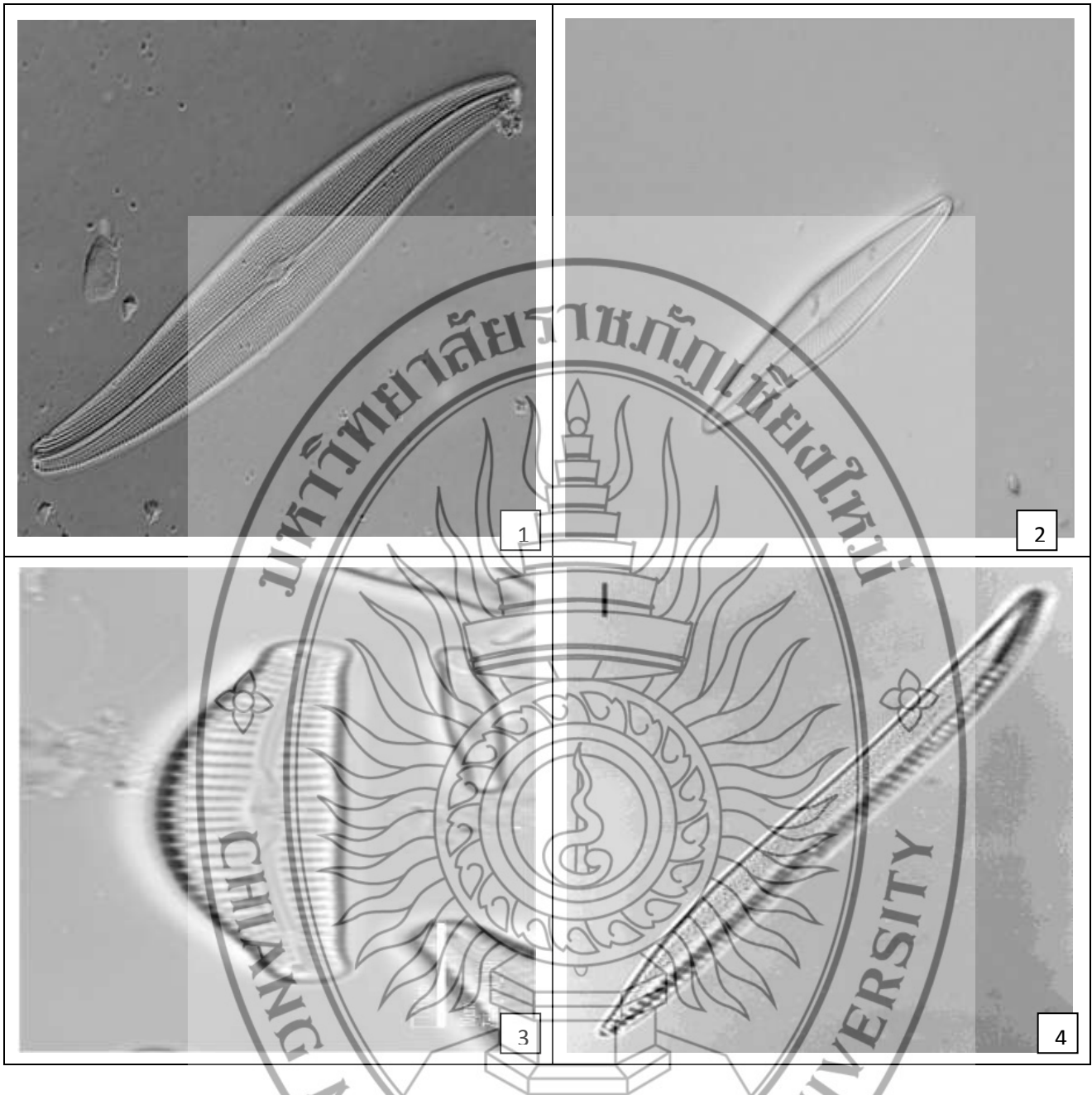
Nitzschia liebetruthii Van major Grunow

Nitzschia scalpelliformis (Grunow) Grunow

Nitzschia palea (Kützing) W. Smith

Gomphonema sp.





ภาพที่ 4.24 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบของไดอะตอมพื้นท้องน้ำ Division Bacillariophyta ที่พบในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. *Gyrosima* sp.
2. *Navicula* sp.
3. *Cymbella* sp.
4. *Nitzschia* sp.

4.4.1 การใช้ไดอะตอมเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ

จากการประเมินคุณภาพน้ำด้วยวิธี LRL – AO Score ของไดอะตอมในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2553 พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างส่วนใหญ่มีคุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี (Moderate to polluted) พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี เช่น *Fragilaria* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp., *Gyrosima* sp., *Nitzschia* sp. ซึ่งพบมากในคุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี แสดงในตารางที่ 4.4

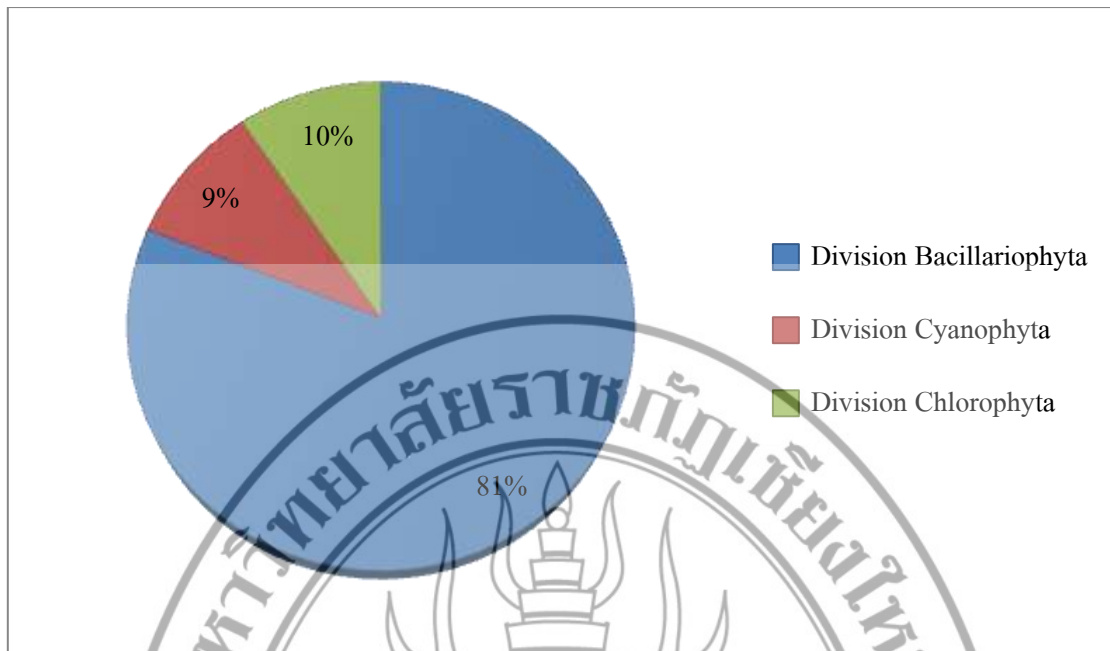
ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย จากการศึกษาไดอะตอมพื้นท้องน้ำของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2553 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553 และคุณภาพน้ำทั่วไปจำนวน 3 จุดศึกษา

จุดศึกษา	เวลา	LRL-AO Score	ความหมาย
MY 1	เดือนกรกฎาคม	5.88	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
	เดือนธันวาคม	5.13	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophie status
MY 2	เดือนกรกฎาคม	6.13	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
	เดือนธันวาคม	6.00	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
MY 3	เดือนกรกฎาคม	6.00	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
	เดือนธันวาคม	5.50	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted

4.5 ชนิดและจำนวนของแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 3 ดิวิชั่น 20 จินัส แพลงก์ตอนพืชที่พบส่วนใหญ่อยู่ใน Division Bacillariophyta คิดเป็น 74%, Division Cyanophyta คิดเป็น 9% และ Division Chlorophyta คิดเป็น 10% แสดงในภาพที่ 4.25 โดยแพลงก์ตอนพืชมีการกระจายตัวในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างเหมือนกัน และพบการกระจายตัวของแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดคือ *Cymbella* sp., *Fragilaria* sp., *Gyrosima* sp.,

ส่วนแพลงก์ตอนสัตว์ไม่พบเพราะในแม่น้ำยมเป็นน้ำไหลจึงไม่ค่อยพบแพลงก์ตอนสัตว์



ภาพที่ 4.25 แสดงเปอร์เซ็นต์ความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในแต่ละดิวิชันที่พบในแม่น้ำยมระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

ตารางที่ 4.5 ชื่อแพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำยมจังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553

Phytoplankton

Division Bacillariophyta

Order Centrales

Family Achnanthaceae

Cocconeis sp.

Family Cymbellaceae

Cymbella sp.

Encyonema sp.

Family Rhopalodiaceae

Rhopalodia sp.

ตารางที่ 4.5 ชื่อแพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำยมจังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 (ต่อ)

Phytoplankton

Division Bacillariophyta

Family Fragilariaceae

Fragilaria sp.

Synedra sp.

Family Naviculaceae

Gyrosima sp.

Navicula sp.

Pinnularia sp.

Amphora sp.

Craticula sp.

Sellophora sp.

Family Surirellaceae

Surirella sp.

Order Centrales

Family Bacillariaaceae

Nitzschia sp.

Order Biddulphiales

Family Melosiraceae

Melosira sp.

Family Thalassiosiraaceae

Cyclotella sp.

Order Nostocaceae

Family Oscillatoriaceae

Planktolyngbya sp.

ตารางที่ 4.5 ชื่อแพลงก์ตอนพืชที่พบในแม่น้ำยมจังหวัดแม่ฮ่องสอน เดือนกรกฎาคม 2553 – ธันวาคม 2553 (ต่อ)

Phytoplankton

Division Bacillariophyta

Family Nostocaceae

Anabaena sp.

Division Chlorophyta

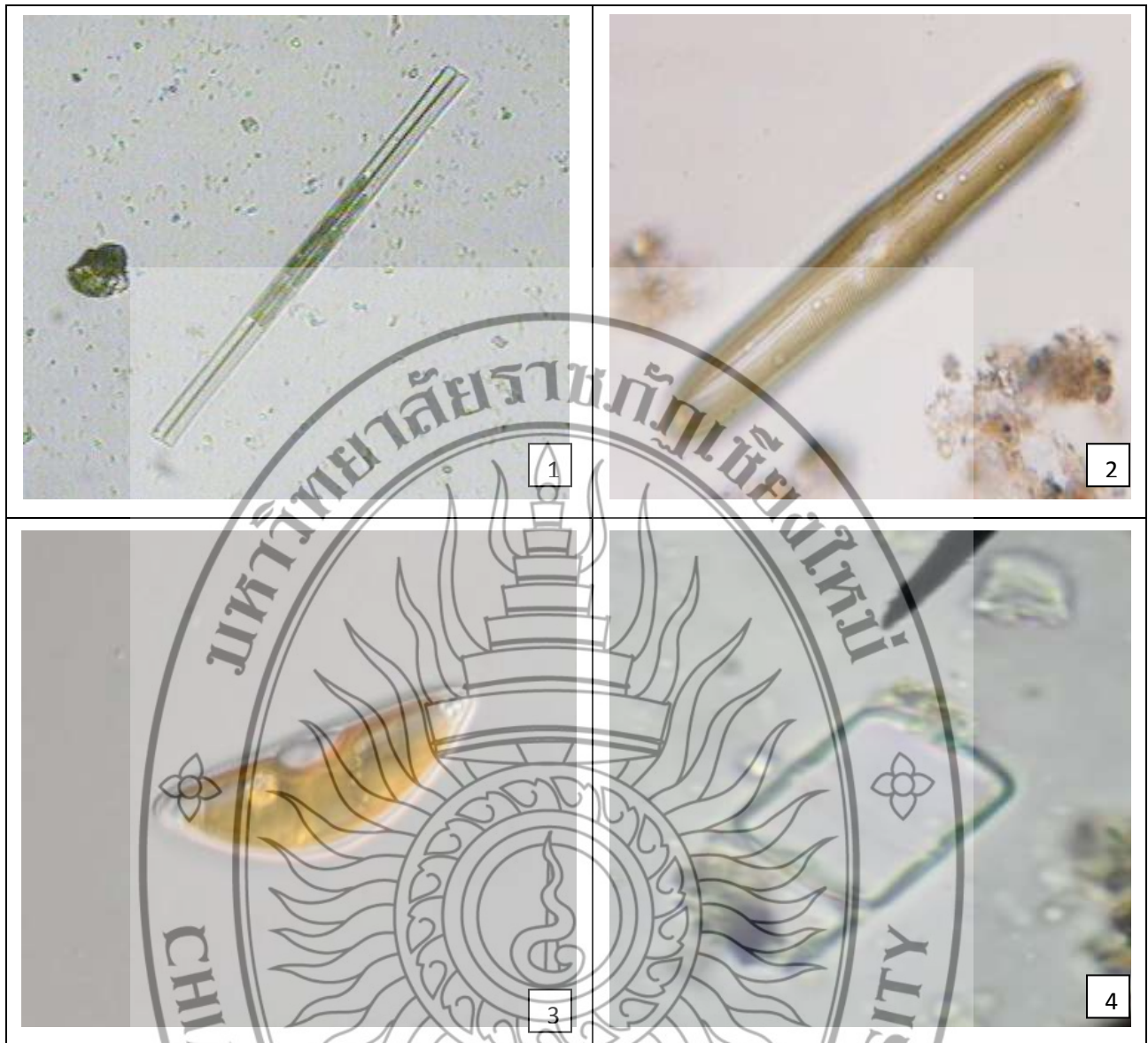
Order Zynematales

Family Desmidiaceae

Cosmarium sp.

Coelastrum sp.





ภาพที่ 4.26 ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์ชนิดเลนส์ประกอบของไดอะตอมพื้นท้องน้ำ Division Bacillariophyta ที่พบในลำน้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1. *Synedra* sp.
2. *Pinnularia* sp.
3. *Encyonema* sp.
4. *Melosira* sp.

4.5.1 การใช้แฟลงก์ตอนเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ

จากการประเมินคุณภาพน้ำด้วยวิธี AARL – PC Score ของแฟลงก์ตอนพืชในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พ.ศ. 2553 พบว่าในจุดเก็บตัวอย่างส่วนใหญ่มีคุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี (Moderate - polluted) พบแฟลงก์ตอนพืชที่สามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี เช่น *Fragilaria* sp., *Navicula* sp., *Cymbella* sp., *Gyrosima* sp., *Nitzschia* sp. ซึ่งพบมากในคุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี แสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย จากการศึกษาแฟลงก์ตอนของแม่น้ำยม ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553 และคุณภาพน้ำทั่วไปจำนวน 3 จุดศึกษา

จุดศึกษา	เวลา	AARL-PC Score	ความหมาย
MY 1	เดือนกรกฎาคม	6.13	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
	เดือนธันวาคม	5.40	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophie status
MY 2	เดือนกรกฎาคม	5.30	คุณภาพน้ำปานกลางเทียบเท่า mesotrophic status
	เดือนธันวาคม	6.00	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
MY 3	เดือนกรกฎาคม	5.50	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted
	เดือนธันวาคม	6.00	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า mesotrophie to polluted

4.6 คุณภาพน้ำโดยรวมในแต่ละจุดศึกษา

จากการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ความหลากหลายของแมลงน้ำ ไตอะตอมพื้นท้องน้ำ แฟลงก์ตอนพืช และ แฟลงก์ตอนสัตว์ มาร่วมประเมินคุณภาพน้ำกับปัจจัยทางด้านกายภาพและเคมีบางประการ และมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่ไม่ใช่ทะเล พบว่าแม่น้ำยมมีคุณภาพน้ำทุกจุดเก็บศึกษาจะมีความคล้ายคลึงกันโดยรวมคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงไม่ดีเทียบเท่า moderate to polluted แสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.7 แสดงการประเมินคุณภาพน้ำในแต่ละจุดศึกษาในแม่น้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2553

จุดศึกษา	เวลา (เดือน)	คุณภาพน้ำที่ประเมินได้ของแม่น้ำยม				คุณภาพน้ำผิวดิน
		พารามิเตอร์ AARL- PC	แมลงน้ำ ASPT Score	ไดอะตอม LRL - AO	แพลงก์ตอน AARL - PP	
MY 1	ก.ค.	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างสะอาด	ND	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	ประเภทที่ 2 และ 4
	ธ.ค.	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลาง	ประเภทที่ 3
MY 2	ก.ค.	คุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างสะอาด	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลาง	ประเภทที่ 2,3 และ 4
	ธ.ค.	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	ประเภทที่ 3 และ 4
MY 3	ก.ค.	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	ประเภทที่ 3 และ 4
	ธ.ค.	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลาง	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี	ประเภทที่ 3 และ 4

ND = not detect

4.7 การวิจัยแบบมีส่วนร่วมในด้านการใช้สิ่งมีชีวิตเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำกับชุมชน

กิจกรรมที่ 1 อบรมเชิงปฏิบัติการ กิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ให้แก่เยาวชน และชุมชน ในการศึกษาติดตามตรวจสอบและอนุรักษ์ทรัพยากรชีวภาพในน้ำของเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สะเรียง โดยเป็นการให้ความรู้และศึกษาการติดตามตรวจสอบลักษณะองค์ประกอบพื้นที่ โดยเน้นหนักให้การ

อบรมมีความรู้ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการสร้างความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้จริง ในการ ออกเก็บตัวอย่างและศึกษา เพื่อที่จะได้ดำเนินการในกิจกรรมที่ 2 และ 3 ได้ต่อไป

โดยได้มีการอบรมให้ความรู้แก่ผู้เข้าร่วมโครงการ ประกอบไปด้วยนักเรียน ครู อาจารย์ นักศึกษา และผู้แทนชุมชนในเขตลุ่มน้ำต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สะเรียงโดยมีการอบรมจำนวน 2 ครั้ง และแจกอุปกรณ์เพื่อใช้ในการศึกษาคุณภาพน้ำ ประกอบไปด้วย

การอบรมครั้งที่ 1 ณ.ชุมชนปากกล้วยมีผู้เข้าร่วมจาก โรงเรียน/ชุมชน จำนวน 60 คน จาก

การอบรมครั้งที่ 2 ณ.โรงเรียนแม่สะเรียงปริวรรตศึกษา มีผู้เข้าร่วมจาก โรงเรียน/ชุมชน จำนวน 60 คน

การอบรมครั้งที่ 3 ณ.เทศบาลแม่ลาน้อย มีผู้เข้าร่วมจาก โรงเรียน/ชุมชน จำนวน 60 คน

โดยแต่ละโรงเรียน/หมู่บ้านจะได้การให้ความรู้ในเรื่องของความหลากหลายทางชีวภาพ การ สร้างผลกระทบต่อนสภาพแวดล้อม และการนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ในชุมชนและโรงเรียน ยัง ได้รับรับชุดอุปกรณ์ในการ ศึกษาคุณภาพน้ำทั้งทางด้าน ชีวภาพกายภาพและเคมีรวมถึงปริมาณน้ำใน แต่ละพื้นที่ที่โรงเรียน/ชุมชนอาศัยอยู่

แผนการอบรม ในการอบรมจะมีการบรรยายและอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการใช้อยชน์จาก ความหลากหลายของสาหร่ายขนาดใหญ่ และแมลงน้ำในการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำโดย อาศัยข้อมูลพื้นฐานจากการเก็บตัวอย่างจากงานวิจัย

การอบรมภาคบรรยาย

การอบรมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ได้แบ่งเนื้อหาการอบรมออกเป็น 2 ช่วง คือการอบรมภาค บรรยาย และการอบรมภาคปฏิบัติ โดยเนื้อหาในส่วนของภาคบรรยายใช้เวลาดำเนินการประมาณ 3 ชั่วโมง (ภาพ 5) เพื่อปูพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ ให้กับผู้เข้ารับการอบรมในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ (รายละเอียด ดังภาคผนวก)

1. ระบบนิเวศแหล่งน้ำและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์
2. การใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ
3. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงน้ำ
4. การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในน้ำ
5. วิธีการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในภาคสนามและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำจากผลที่ได้

6. การวางแผนการใช้สิ่งมีชีวิตร่วมกับปัจจัยทางกายภาพเคมีอย่างง่าย ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำในชุมชน

การอบรมภาคปฏิบัติ

หลังจากกิจกรรมภาคบรรยายเสร็จสิ้นลง ตัวแทนโรงเรียน และชุมชนต่าง ๆ ที่เข้ารับการอบรม จะได้รับการอบรมภาคปฏิบัติ โดยได้คัดเลือกแหล่งน้ำที่มีใกล้กับสถานที่ฝึกอบรม ในกิจกรรมภาคสนามนี้ ทางคณะผู้อบรมได้แนะนำวิธีการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตจากลำธาร รวมถึงการเลือกจุดเก็บตัวอย่างในลำธารก่อนปฏิบัติจริง ด้วยกิจกรรมดังกล่าวทำให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีที่เหมาะสมกับสภาพลำน้ำ โดยส่งกระทบต่อระบบนิเวศธรรมชาติน้อยที่สุด และสามารถเก็บข้อมูลได้ตลอดปี

ซึ่งหลังจากมีการอบรมในการปฏิบัติและฝึกปฏิบัติจริงเสร็จเรียบร้อยแล้ว โครงการได้จัดให้แต่ละกลุ่มได้สร้างเนื้อหาของการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อยู่อาศัยของตนเอง โดยขึ้นอยู่กับรายละเอียดในแต่ละพื้นที่ โดยประกอบด้วยปัจจัยหลักทั้งหมด 5 ปัจจัยได้แก่

1. ปัจจัยด้านสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่และแมลงน้ำในแหล่งน้ำ
2. ปัจจัยด้านสาหร่ายขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำ
3. ปัจจัยด้านพืชพรรณริมฝั่งน้ำ
4. ปัจจัยทางด้านกายภาพและเคมี เช่น ความเร็วกระแสน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจน ความลึกของแหล่งน้ำ ความลึกที่แสงส่องถึง สี กลิ่น เป็นต้น
5. การจัดการน้ำ ความรู้สึกของคนที่มีต่อแหล่งน้ำ เช่น ความรู้สึกอยากสัมผัส ความรู้สึกอยากใช้น้ำ เป็นต้น

โดยการประเมินสภาพแวดล้อมเป็นกิจกรรมสำคัญมีละเอียดของการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางน้ำแบบหลายตัวแปรหรือหลายมิติมีรายละเอียดที่ตรงกับความต้องการของผู้เข้าร่วม โดยผู้เข้าร่วมและชุมชนสามารถเราสามารถประเมินคุณภาพน้ำอย่างง่ายโดยการใช้ปัจจัยทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ รวมไปถึงลักษณะของฝั่งน้ำ โดยการให้คะแนนและรวมคะแนนสรุปเพื่อหาค่าเฉลี่ยที่สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินลักษณะของชั้นคุณภาพน้ำและสภาวะของแหล่งน้ำตามหัวข้อต่อไปนี้ และสามารถที่จะนำไปใช้ในการเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือน เพื่อหาแนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ ในแต่ละจุดศึกษาเพื่อใช้ในการวางแผน การพัฒนา และการจัดการคุณภาพของแหล่งน้ำรวมถึงสิ่งแวดล้อมที่ดีในพื้นที่ในอนาคตต่อไปได้

สำหรับในแต่ละกลุ่มจากทุกโรงเรียน จะทำการรับผิดชอบในการประเมินคุณภาพน้ำและศึกษาแนวนโยบายการจัดการสภาพแวดล้อมตามพื้นที่ที่ได้รับมอบหมายและสามารถที่จะนำมาวางแผนทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพแหล่งน้ำได้ โดยสามารถประเมินตามสภาพความเป็นจริงที่สังเกตได้ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และเคมี รวมถึงสิ่งมีชีวิต ทั้งสองกลุ่มที่มีการศึกษาได้แก่ สาหร่ายขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงพืชน้ำ โดยค่าการประเมินจะสรุปออกมาได้ดังตารางนี้

ตารางที่ 4.8 ระดับคะแนนการประเมินคุณภาพน้ำและแนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟู

ระดับคะแนน เฉลี่ย	แนวทางในการอนุรักษ์และฟื้นฟู
0-1	น้ำมีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และควรอนุรักษ์หรือเฝ้าระวังให้อยู่ในสภาพคงเดิมที่ปรากฏ
1-2	น้ำยังคงมีคุณภาพดี เหมาะสำหรับการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน แต่ต้องติดตามตรวจสอบอยู่เสมอ หรืออาจมีพื้นที่ลำน้ำบางส่วนที่จำเป็นต้องฟื้นฟูให้คงสภาพเดิม
2-3	น้ำมีคุณภาพปานกลาง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้แต่ต้องผ่านการบำบัดก่อน ลำน้ำมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและจำเป็นต้องฟื้นฟูลำน้ำเล็กน้อย
3-4	น้ำมีคุณภาพปานกลาง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้แต่ต้องผ่านการบำบัดอย่างพิเศษก่อน ลำน้ำมีการเปลี่ยนแปลง มีการรบกวนระบบนิเวศและต้องติดตามตรวจสอบอยู่เสมอ และอาจมีพื้นที่ลำน้ำบางส่วนที่จำเป็นต้องฟื้นฟูให้คงสภาพเดิมจำเป็นต้องฟื้นฟูลำน้ำอย่างมาก
4-5	น้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ลำน้ำมีการเปลี่ยนแปลงสูง ระบบนิเวศลำน้ำถูกทำลายและต้องติดตามตรวจสอบอยู่เสมอ และอาจมีพื้นที่ลำน้ำบางส่วนที่จำเป็นต้องฟื้นฟูให้คงสภาพเดิมจำเป็นต้องฟื้นฟูลำน้ำอย่างเร่งด่วน

กิจกรรมที่ 2 การติดตามตรวจสอบทรัพยากรชีวภาพและประเมินคุณภาพน้ำ

การติดตามตรวจสอบทรัพยากรชีวภาพและประเมินคุณภาพน้ำ โดยจะมีการดำเนินการจากเยาวชน/ชุมชน ที่ผ่านการอบรมและมีการประเมินคุณภาพน้ำ โดยกิจกรรมจะมีการศึกษาคุณภาพน้ำในหลายปัจจัย โดยจะทำการศึกษาและเก็บตัวอย่าง เดือนละ 1 ครั้ง ในพื้นที่อยู่อาศัยของตน ซึ่งนักวิจัยจากทางมหาวิทยาลัยได้มีการวางแผนการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตมาทำการวิเคราะห์หาความเหมาะสมในการสร้างองค์ความรู้ในการใช้สิ่งมีชีวิตในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ลาว โดยแบ่งข้อมูลในการศึกษาจากพื้นที่ออกได้เป็น

ด้านชีวภาพ

ทำการดำเนินการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิตโดยเน้นหนักให้เป็นการศึกษาร่วมกันระหว่างผู้เข้า ร่วมการอบรม และนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ข้อมูลดังกล่าวจะนำมาใช้ในการจัดทำดัชนีทางชีวภาพบ่งบอกคุณภาพน้ำ

ด้านกายภาพและเคมี

ศึกษาคุณภาพน้ำตามจุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวทั้งทางด้านกายภาพ เคมี โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาจะเป็นปัจจัยที่ผู้เข้าร่วมการอบรมสามารถปฏิบัติเองได้ โดยจากการเก็บข้อมูลและติดตามการดำเนินกิจกรรมการเก็บตัวอย่างของผู้เข้าร่วมโครงการพบว่าโรงเรียน/ชุมชนมีการดำเนินการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำและสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกัน ตามลักษณะพื้นที่ หน้าที่รับผิดชอบของผู้เข้าร่วมโครงการไม่ว่าจะเป็น สมาชิกในชุมชน ผู้นำชุมชน โรงเรียน โดยครูและนักเรียน

กิจกรรมที่ 3 การประเมินผลการศึกษา

การประเมินผลการศึกษาทางด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ การประเมินคุณภาพน้ำและดินอนุรักษ์ โดยการประเมินผลโครงการจะแบ่งเป็น การประเมินผลการอบรม การประเมินผลภาพรวมของการดำเนินโครงการ และการประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยประเมินจากองค์ความรู้ที่เพิ่มขึ้นในหมู่บ้านและชุมชน พบว่าจากข้อมูลที่ได้รับจากผู้เข้าร่วมโครงการและจากการติดตามตรวจสอบของนักวิจัย โดยมีการติดตามและรวบรวมผลการศึกษาของผู้เข้าร่วมโครงการในพื้นที่

ตารางที่ 4.9 แสดงระดับความพึงพอใจต่อการอบรม

เนื้อหา	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน/ร้อยละ)									
	มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ด้านความรู้ความเข้าใจของวิทยากร	155	85.3	25	17.3	0	0	0	0	0	0
2. ด้านเนื้อหาสาระของการอบรม	140	77.0	22	12.1	18	10.9	0	0	0	0
3. ด้านประโยชน์ที่ผู้รับการอบรมได้รับจากการอบรม	149	81.9	31	8.1	0	0	0	0	0	0
4. ด้านการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ได้จริง	145	79.7	35	20.3	0	0	0	0	0	0
5. ด้านความต้องการให้มีการอบรมครั้งต่อไป	137	75.3	22	12.1	21	11.4	0	0	0	0

การประเมินผลโครงการวิจัยโดยนักวิจัยท้องถิ่น(โรงเรียน/ชุมชน)ต่อกิจกรรมที่เกิดขึ้น

จากการประเมินผลที่ได้จากแบบสอบถามที่ให้กับผู้เข้าร่วมโครงการ ซึ่งประกอบไปด้วย ตัวแทนจากโรงเรียนและชุมชนเป้าหมาย จำนวน 180 คนจากการอบรม 3 ครั้ง รวมทั้งคณะนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พบว่าตัวแทนจากโรงเรียนและชุมชนเป้าหมาย ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำ โดยเฉพาะคุณภาพน้ำที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต โดยเฉพาะการประยุกต์ใช้และสามารถดำเนินการใช้สิ่งมีชีวิต ในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในพื้นที่ของตน ได้มีความรู้ ความเข้าใจ และความตระหนักในด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำ ในพื้นที่ของตน ในพื้นที่แม่ลำน้อย แม่สะเรียง และผาผ่า และสามารถขยายผลสู่ชุมชน และหน่วยการ องค์การ ช่างเคียงได้ ซึ่งคุณภาพน้ำในภาพรวมจะดีขึ้นอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน ซึ่งผลประเมินสามารถแสดงรายละเอียดออกมาตามหัวข้อ

สำหรับการประเมินผลโดยคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ในด้านประโยชน์ที่ผู้รับการอบรมได้รับการอบรมในเกณฑ์มากที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสนใจในการอนุรักษ์และความต้องการในการรับรู้สถานการณ์ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ โดยผู้เข้าร่วมมีความสนใจโดยเฉพาะความเหมาะสมของกิจกรรมทั้งทางด้านเนื้อหาในการบรรยายและภาคสนาม และพบว่าผู้เข้าร่วมโครงการเห็นด้วยว่าเกิดประโยชน์จากการที่ได้รับการอบรม ส่วนการนำไปประยุกต์ใช้จริงอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงมากที่สุด เนื่องจากในบางชุมชน/โรงเรียน ไม่สามารถดำเนินการได้ตามแผนงานที่วางไว้หลังจากการอบรม และพบว่าผู้เข้าร่วมโครงการความต้องการให้มีการอบรมครั้งต่อไปอยู่ในเกณฑ์มากที่สุด เนื่องจากผู้เข้าร่วมมีความต้องการที่จะทบทวนองค์ความรู้ที่ได้ใช้ไป การได้รับความรู้ใหม่ๆ และการที่จะต้องการมีโอกาสนในการเป็นผู้ที่ได้ทำการอนุรักษ์และป้องกันสภาพแวดล้อมในพื้นที่ รวมไปถึงหลายชุมชนต้องการที่จะเรียนรู้องค์ความรู้ทางด้านนี้ในขั้นก้าวหน้า และต้องการจะเรียนรู้กิจกรรมอื่นๆ ที่สามารถจะดำเนินการร่วมกับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่นการตรวจสอบดิน ป่า และสารเคมีปนเปื้อนอย่างง่าย

ในส่วนของการความคิดเห็นเพิ่มเติมนั้นพบว่าส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ขั้นตอนและเนื้อหาในการอบรมมีค่อนข้างมากและบางครั้งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าใจได้ยาก ดังนั้นสิ่งที่ควรปรับปรุงนั้นควรมีเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้น โดยเฉพาะกิจกรรมส่วนที่เป็นภาคสนามมีเวลาในการทำกิจกรรมที่ค่อนข้างสั้น นอกจากนี้กลุ่มผู้อบรมที่เป็นนักเรียนพบว่าจะมีเวลาค่อนข้างจำกัด และมีโอกาสที่จะดำเนินการศึกษาด้วยตัวเองค่อนข้างยาก อย่างไรก็ตามหากมีโอกาสกลุ่มของนักเรียนมีความสนใจเรียนรู้เพิ่มเติมและพบว่ามีความต้องการรับรู้สถานการณ์น้ำและสิ่งแวดล้อมทางน้ำในพื้นที่ของตนเอง ซึ่งจะสามารถดำเนินการใช้สิ่งมีชีวิตในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำในพื้นที่ของตน โดยที่หลายๆชุมชน/โรงเรียน มีความต้องการให้มีการจัดอบรมเฉพาะในชุมชนของตนเอง เพื่อเป็นการกระตุ้นและปลูกฝังจิตสำนึกในการดูแลรักษาคุณภาพน้ำ และสามารถป้องกันภาวะสุขอนามัยที่ดีขึ้นจากการใช้น้ำที่สะอาด รวมไปถึงการสร้างความเข้มแข็งต่อชุมชนที่จะเกิดขึ้นจากกิจกรรมนี้ต่อไป



ภาพที่ 4.27 บรรยาการการอบรมให้กับเยาวชนเพื่อการติดตามตรวจสอบความหลากหลายและทรัพยากร
น้ำในลุ่มน้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน



ภาพที่ 4.28 บรรยาการการอบรมให้กับชุมชนเพื่อการติดตามตรวจสอบความหลากหลายและทรัพยากร
น้ำในลุ่มน้ำยม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

กิจกรรมที่ 4 สร้างดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ

การสร้างดัชนีชีวภาพได้มีการสร้างจากการเก็บตัวอย่างของนักวิจัยจากมหาวิทยาลัย โดยมีการเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ในรูปแบบของปริมาณ และคุณภาพ เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์และโอกาสในการสร้างเป็นดัชนีชีวภาพอย่างง่าย เพื่อที่จะสามารถนำมาใช้โดยชุมชนลุ่มน้ำยมได้ โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่ศึกษาทุกกลุ่มหรือกลุ่มที่มีศักยภาพสูงกว่า โดยใช้ชนิดและปริมาณประเมินร่วมกับคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีที่ศึกษาจากจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด เพื่อให้เป็นดัชนีประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดในเขตร้อนที่สามารถใช้ได้ทั่วไป โดยจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมี โดยการเก็บตัวอย่างจากนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ร่วมกับข้อมูลคุณภาพน้ำของนักวิจัยในท้องถิ่น(ชุมชน/โรงเรียน) และข้อมูลของสาหร่ายขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำ โดยเฉพาะชนิดที่พบเห็นและปริมาณมากน้อยของสิ่งมีชีวิต โดยการทดสอบทางสถิติแบบตัวแปรเดียว (uni-variate analysis) เช่น การถดถอยพหุ (multiple regression analysis) และสหสัมพันธ์แบบพหุ (multiple correlation analysis) ความแปรปรวนกลุ่ม(ANOVA) โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อศึกษาแนวทางความสัมพันธ์เบื้องต้น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแทนสิ่งมีชีวิตและคุณภาพน้ำโดยการทดสอบทางสถิติแบบสหสัมพันธ์แบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis) ได้แก่การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster analysis) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบกำหนดจุดหลายแกน (Ordination analysis) โดยใช้โปรแกรม MVSP และ PC-ORD เพื่อเลือกสปีชีส์ที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำอย่างเด่นชัดจากการวิเคราะห์แบบ PCA และ CCA ซึ่งสามารถนำศักยภาพของสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ไปสร้างเป็นดัชนีชีวภาพในแต่ละกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในการศึกษาจากนักวิจัยท้องถิ่นและนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่พบว่าการกระจายของสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพน้ำและสามารถเป็นตัวแทนของการสร้างดัชนีชีวภาพอย่างง่ายในลุ่มน้ำยมได้ดังภาพที่ 4.29

ภาพที่ 4.30 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบกำหนดจุดหลายแกน (Ordination analysis) เพื่อเลือกชนิดของแมลงน้ำ ที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำอย่างเด่นชัดจากการวิเคราะห์แบบ PC-Ord

จากข้อมูลการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่ แพลงก์ตอนพืช ไดอะตอมพื้นท้องน้ำ และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำที่พบทั้งหมด สามารถเลือกสิ่งมีชีวิตที่มีแนวโน้มและมีคุณสมบัติในการใช้เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำได้อย่างง่ายดาย โดยสามารถแบ่งออกได้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีแนวโน้มในการบ่งชี้คุณภาพน้ำดี คุณภาพน้ำปานกลาง และคุณภาพน้ำเสียจากคุณภาพน้ำและระบบนิเวศริมฝั่งน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อปัจจัยทางชีวภาพโดยเฉพาะสาหร่ายขนาดใหญ่และแมลงน้ำ ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศและเมื่อนำมาเทียบกับคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งของการเก็บตัวอย่างไม่ว่าจะเป็นนักวิจัยท้องถิ่น (การเก็บและศึกษาโดยชุมชน/โรงเรียน) รวมถึงการวิเคราะห์ทางด้าน Principle Component Analysis (PCA) ของคุณสมบัติทางด้านกายภาพ และเคมีบางประการ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่าจะมีความโดดเด่นในจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ต้นน้ำ เช่น แมลงน้ำวงศ์ Baetidae มีความสัมพันธ์กับต้นน้ำลำธารและมีปริมาณอาหารเพียงพอต่อการดำรงชีวิต แล้วยังชอบอาศัยอยู่ใต้พื้นทราย แมลงน้ำวงศ์ Siphonuridae และ Chironomidae และแมลงน้ำวงศ์ Siphonuridae อาศัยอยู่ที่ที่มีปริมาณออกซิเจนสูง ชอบอาศัยอยู่ในตะกอนนิ่ม ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่พบว่าสาหร่ายสีแดงในกลุ่ม *Batrachospermum* spp. และ *Audionella* spp. เป็นสาหร่ายที่พบและมีรายงานจากโรงเรียน/ชุมชนต้นน้ำที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี พบว่าจากการเก็บตัวอย่างโดยชุมชนจะพบส่วนในบริเวณที่มีการไหลผ่านของน้ำในเขตชุมชนจะมีปริมาณสาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวในกลุ่ม *Cladophora* sp. (สาหร่ายใบ) และ *Spirogyra* sp. (สาหร่ายเตา) สูง โดยการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำมีการกระจายดังตาราง ในส่วนของการจัดสร้างองค์ความรู้ต้นแบบ โดยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าข้อมูลที่ได้สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์และสามารถเลือกสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้เป็นข้อมูลที่จะสร้างดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ อย่างไรก็ตามพบว่าข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างจากนักวิจัยท้องถิ่น (ผู้เข้าร่วมโครงการฯ จากชุมชน/โรงเรียน) สามารถนำมาสร้างดัชนีทางชีวภาพที่บ่งชี้คุณภาพน้ำค่อนข้างแม่นยำ แต่อย่างไรก็ตามการใช้ดัชนีชีวภาพเหล่านี้อาจแสดงผลไม่เด่นชัดนักต่อภาวะสุขอนามัยที่เปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจมีแนวโน้มในการบ่งชี้ทางอ้อมได้ เช่น คุณภาพน้ำที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิต ซึ่งการใช้ดัชนีชีวภาพที่ได้จากความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมสามารถที่จะมีแนวโน้มที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำและสร้างต้นแบบการอนุรักษ์ตามที่ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ได้

ส่วนกลุ่มแพลงก์ตอนพืชและไดอะตอมพื้นท้องน้ำนั้น พบว่าการกระจาย และความหลากหลายทางชีวภาพมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำอย่างชัดเจน โดยมีการแยกกลุ่มของไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบในบริเวณต้นน้ำ และปลายน้ำอย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างกันของระบบนิเวศที่ส่งผลถึงการเจริญของสิ่งมีชีวิต (Abel, 1980) อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้พบว่าไดอะตอมพื้นท้องน้ำ และแพลงก์

ตอนพีชเป็นสิ่งมีชีวิตที่อาจใช้เป็นดัชนีชีวภาพที่บ่งชี้สภาพแวดล้อมได้ไม่เด่นชัดมากนัก เนื่องจากมีข้อจำกัดหลายประการ ข้อจำกัดที่มีความสำคัญมากได้แก่

- 1) ไตอะตอมฟีนทอ่งน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กมาก ในการศึกษาจะต้องมีการใช้กล้องจุลทรรศน์ในการวินิจฉัยชนิด นอกจากนี้การวินิจฉัยชนิดยังต้องอาศัยลดตายบนพื้นผิวของไตอะตอมดังนั้นจะต้องมีกระบวนการในการทำมาสะอาด (Cleaning process) ซึ่งจำเป็นจะต้องใช้สารเคมี และเครื่องมือบางประการทำให้มีความยุ่งยากและอาจไม่สามารถดำเนินการได้โดยชุมชน
- 2) แพลงก์ตอนพีชในระบบนิเวศน้ำไหลค่อนข้างที่จะพบได้ยาก นอกจากนี้จะเห็นว่าในฤดูฝนมีปริมาณของตะกอนค่อนข้างมากทำให้แพลงก์ตอนพีชที่พบมีน้อยเพราะไม่สามารถจะสังเคราะห์แสงได้ดี (Hynes, 1970) ซึ่งส่งผลให้ต้องกรองแพลงก์ตอนพีชจากน้ำปริมาณมาก นอกจากนี้การไหลของน้ำที่มีกระแสน้ำแรงจะส่งผลให้แพลงก์ตอนพีชถูกพัดพาออกไปได้ง่าย



4.8 การสร้างดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำอย่างง่าย

การสร้างดัชนีชีวภาพอย่างง่ายโดยใช้สาหร่ายขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำวมที่ทำการศึกษาศึกษา สามารถสร้างได้จากข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากนักวิจัยท้องถิ่น และการเก็บข้อมูลเองจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และนำมาวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระจายของชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยในแต่ละกลุ่มสิ่งมีชีวิตจะถูกนำมาวิเคราะห์ชนิดเด่น (Dominance species) และความสัมพันธ์ระหว่างชนิดเด่นที่พบในสภาพของคุณภาพน้ำของจุดศึกษาที่แตกต่างกัน

การกำหนดปัจจัยพื้นฐานของคุณภาพน้ำได้เลือกตามรายละเอียดของตารางคุณภาพน้ำ (ตารางที่ 3) ซึ่งปัจจัยทางกายภาพและเคมีเหล่านี้จะส่งผลถึงการกระจายของชนิดและจำนวนของสิ่งมีชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นที่ถูกวิเคราะห์จากกระบวนการทางสถิติแล้วว่ามีแนวโน้มที่มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญจะถูกเลือกมาสร้างเป็นดัชนีชีวภาพ แต่ละชนิดจะถูกนำมาหาความสัมพันธ์กับลักษณะย่อยในแต่ละปัจจัยของคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี และคุณภาพน้ำโดยรวม สิ่งมีชีวิตชนิดเด่นจะถูกนำมาหาค่าความสำคัญและความเด่นในกลุ่มศึกษา (Relative abundance) เพื่อนำมาหาค่าน้ำหนัก (Weight average) ของศักยภาพการใช้เป็นดัชนีชีวภาพ ซึ่งสิ่งมีชีวิตที่ถูกเลือกมาใช้เป็นดัชนีจะได้รับค่าน้ำหนักที่แตกต่างกันตามแตชนิด จำนวน และความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่พบ (Pollution sensitivity) โดยที่สามารถกำหนดระดับของความสัมพัทธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่ถูกเลือกเป็นดัชนีชีวภาพและคุณภาพน้ำออกมาได้เป็นช่วงตั้งแต่มากไปหาน้อย การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตที่ถูกเลือกจะนำมาแจกแจงและยืนยันถึงระดับความสัมพัทธ์ของการปรากฏ (Occurring) และคุณภาพน้ำในแต่ละพื้นที่ของลุ่มน้ำแม่สะเรียง

ดัชนีที่ถูกสร้างจะแสดงให้เห็นถึงสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมและมีศักยภาพในการใช้เป็นดัชนีชีวภาพมาจัดระดับความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำอย่างง่ายเช่นในลุ่มน้ำแม่สะเรียง และอาจสามารถนำไปใช้ในพื้นที่ใกล้เคียงซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยดัชนีชีวภาพจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานชั้นน้ำและกำหนดค่าของระดับการบ่งชี้ตามมาตรฐานนั้นๆ หรือค่าเฉลี่ยของมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับในประเทศไทย นอกจากนี้ยังสามารถนำเอาดัชนีชีวภาพที่ได้มาทดลองใช้ประเมินสภาวะของแหล่งน้ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สะเรียงและลำน้ำสาขา การประเมินคุณภาพจากดัชนีชีวภาพที่สร้างขึ้นจะเปรียบเทียบกับการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีเพื่อตรวจสอบและเทียบสอบความถูกต้องและความเชื่อมั่นในการนำไปใช้ในอนาคตทั้งในพื้นที่ศึกษาน้ำน่านและลำน้ำสาขา รวมไปถึงแม่น้ำใกล้เคียงที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น แม่น้ำที่สำคัญในภาคเหนือ ภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ดัชนีชีวภาพโดยสิ่งมีชีวิตที่สร้างขึ้นจะได้ถูกนำไปใช้ประเมินสภาวะของน้ำเปรียบเทียบกับดัชนีที่ได้เคยมีการใช้ในพื้นที่ใกล้เคียงกันเช่น ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำโดยใช้แมลงน้ำ BMWP Score โดย Mustow (2000) และการใช้ดัชนีชีวภาพในภูมิภาคอื่นๆ เช่น ดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำโดยใช้สาหร่ายของ Van Dam (1994) และ ดัชนีการใช้ไดอะตอมบ่งชี้ระดับสารอาหารในน้ำโดย Rott (1995) เพื่อเปรียบเทียบและหาความเชื่อมั่นในการใช้ดัชนีชีวภาพนี้ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับดัชนีที่สร้างขึ้นกับดัชนีเหล่านี้ได้และสามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีนัยสำคัญต่อไป

อย่างไรก็ตามการใช้ดัชนีทางชีวภาพที่สร้างขึ้นจากข้อมูลพื้นฐานในการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่ลาวจัดได้ว่าเป็นดัชนีชีวภาพอย่างง่าย โดยจุดมุ่งหมายหลักของโครงการนี้ คือ การวิจัยแบบมีส่วนร่วมโดยการดึงเอา ชุมชน โรงเรียน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่มาร่วมเป็นนักวิจัยท้องถิ่นกับนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อเป็นการหลอมรวมทั้งกิจกรรมวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การสร้างความเข้มแข็งในชุมชน การปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์และติดตามตรวจสอบคุณภาพของแหล่งน้ำ เพื่อการป้องกัน และมีน้ำที่มีคุณภาพดีเอาไว้ใช้อย่างยั่งยืน ซึ่งท้ายที่สุดผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้นก็จะเกิดแก่ชุมชนและสมาชิกในชุมชนนั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นทรัพยากรน้ำที่เพียงพอ มีคุณภาพดี และสุขอนามัยที่ดี ที่เกิดขึ้นจากการบริโภคและอุปโภคน้ำที่มีคุณภาพดี ซึ่งส่งผลถึงความมั่นคงและยั่งยืนของชุมชน

4.9 การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่

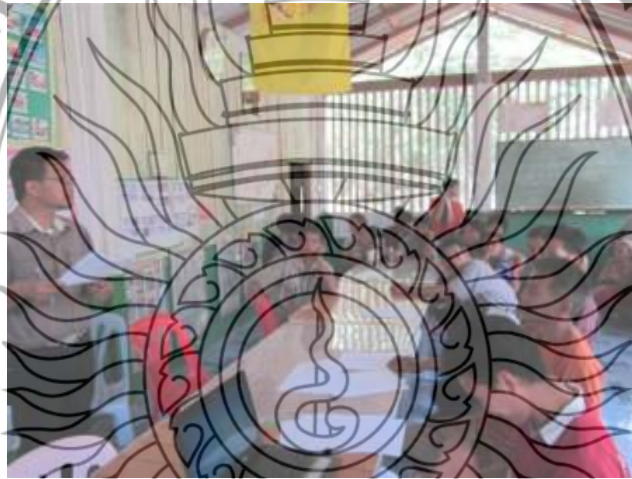
จากการเก็บข้อมูลในแหล่งน้ำยวมพบว่าในแต่ละพื้นที่ตัวอย่างมีการ จัดการและมีส่วนร่วม คล้ายคลึงกัน โดยพบว่ามีลักษณะเป็นแหล่งน้ำยวมจะเป็นแหล่งน้ำที่น้ำสะอาดปานกลาง ส่วนบนเป็นแหล่งเป็นต้นน้ำลำธาร และตลอดลำน้ำมีการทำกิจกรรมและการรบกวนที่ต่ำ มีปริมาณของน้ำเพียงพอตลอดทั้งปี เนื่องจากการจัดการที่ค่อนข้างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการในชุมชน ซึ่งเป็นการเลือกและอาสาสมัคร ในการดูแล รักษาและบริหารจัดการ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของปริมาณและคุณภาพของน้ำ รวมถึงการใช้น้ำอีกด้วย โดยลักษณะของการจัดการและปัญหาในแหล่งน้ำของพื้นที่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำของแม่น้ำยวม จะมีการจัดการการวางแผน และมีการวางทีมงานการบริหารจัดการน้ำแบบการ แต่งตั้งโดยชุมชน มีการบริหารจัดการน้ำผ่านกลุ่มผู้ดูแลแหล่งน้ำ ซึ่งเรียกว่า “แก้มือและแก้มาย” ซึ่งระบบนี้จัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของภาคเหนือ แต่ในปัจจุบันพบเห็นได้น้อย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการใช้ประโยชน์ของดินและแหล่งน้ำ สามารถจะพบเห็นได้เฉพาะพื้นที่ที่มีการ ทำการเกษตร ลักษณะของระบบแก้มือและแก้มายจะมีการดำเนินการโดยได้มีการตั้งตัวแทนในการดูแล รักษา และบริหารการใช้ น้ำ โดยสมาชิกของแก้มือและแก้มาย จะคัดเลือกจากชุมชน และองค์กร การบริหารส่วนท้องถิ่น ร่วมกับอาสาสมัครของแต่ละพื้นที่ๆ อยู่ใกล้แหล่งน้ำ มีวาระการทำงาน และมีการ หมุนเวียนกันเป็นผู้นำ ทุกๆ 2 ปี ซึ่งการดำเนินการส่วนใหญ่จะไม่มีค่าตอบแทน แต่เป็นการอุทิศเวลา เพื่อส่วนรวม แก้มือและแก้มายจะมีหน้าที่ ดูแลแหล่งน้ำ ซ่อมบำรุงระบบส่งน้ำ ตรวจสอบและควบคุมจาก การปนเปื้อน การใช้น้ำอย่างผิดวิธี น้ำทิ้ง การสร้างฝาย การควบคุมปริมาณน้ำ และการแจกจ่ายน้ำให้กับ ผู้ใช้น้ำในหมู่บ้าน รวมไปถึงเป็นผู้ตัดสินในกรณีพิพาทของการใช้น้ำในหมู่บ้าน โดยสามารถสังเคราะห์ ประเด็นการบริหารจัดการน้ำในแม่น้ำยวมออกได้ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่แม่น้ำยม

พื้นที่	ความหลากหลายทางชีวภาพ และการใช้ประโยชน์		การจัดการในพื้นที่	การมีส่วนร่วม
	ความหลากหลาย	การใช้ประโยชน์		
บ้านแม่ลาน้อย	ปานกลางค่อนข้างสูง	- ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและการบริโภค - จีบสัตว์น้ำและพืชน้ำบางชนิดเป็นอาหาร	- การจัดการภายในชุมชนเอง โดยระบบแก้มือ่งและแก่งฝาย - การขอรับปริมาณสนับสนุนจากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น - การจัดตั้งกองทุนแหล่งน้ำ	- การประชุมหมู่บ้านทุกเดือนเพื่อรายงานสถานการณ์น้ำ - การจัดตั้งคณะทำงานเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ - ประเพณีการให้ขวัญน้ำ
บ้านแม่สะเรียง	ปานกลางค่อนข้างสูง	- ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและการบริโภค - การใช้น้ำเพื่อการเกษตร	- การจัดการภายในชุมชนเอง โดยระบบแก้มือ่งและแก่งฝาย - การขอรับปริมาณสนับสนุนจากองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น	- การประชุมหมู่บ้านทุกเดือนเพื่อรายงานสถานการณ์น้ำ - กลุ่มเยาวชนอนุรักษ์ แม่น้ำยม - การสร้างบทเรียนท้องถิ่นร่วมกับโรงเรียน
บ้านผาผ่า	ปานกลางค่อนข้างสูง	- ใช้น้ำเพื่อการอุปโภคและการบริโภค - การใช้น้ำเพื่อการเกษตร	- การจัดการภายในชุมชนเอง โดยระบบแก้มือ่งและแก่งฝาย - การจัดตั้งกองทุนแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค และประปาชุมชน	- การประชุมหมู่บ้านทุกเดือนเพื่อรายงานสถานการณ์น้ำ - การจัดตั้งคณะทำงานเพื่ออนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ - ประเพณีการให้ขวัญน้ำ



ภาพที่ 4.31 การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่แม่น้ำยม ในพื้นที่แม่ลาน้อย



ภาพที่ 4.32 การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่แม่น้ำยม ในพื้นที่แม่สะเรียง



ภาพที่ 4.33 การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่นและการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรและความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่แม่น้ำยม ในพื้นที่บ้านผาผ่า

ซึ่งจากการศึกษาและรวบรวม สถานภาพและคุณภาพทรัพยากรน้ำของพื้นที่แม่น้ำยม พบว่า สถานภาพและข้อมูลที่ได้มีความสัมพันธ์และแตกต่างออกไปตามแต่ละพื้นที่ เช่น ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ โดยลักษณะของแหล่งน้ำแม่ยมจัดเป็นลุ่มน้ำในร่องภูเขา ชุมชนสามารถใช้น้ำได้ในพื้นที่แคบๆ มีฝนตกตามฤดูกาล และมีปริมาณน้ำท่าที่พอเพียง แต่พบว่าในบางปีปริมาณน้ำที่อาจจะขาดแคลนในฤดูร้อน และกิจกรรมต่างๆในพื้นที่พบว่าเกิดปัญหาในด้านการบริหารจัดการ การดูแลรักษาทรัพยากรน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรชีวภาพและปริมาณน้ำ ส่วนด้านคุณภาพน้ำยังไม่พบปัญหามากนัก ซึ่งสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

1) ความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในแม่น้ำยมยังคงมีปริมาณที่เพียงพอ และสามารถใช้อย่างพอเพียง ชุมชนมีการบริหารจัดการในการอนุรักษ์ ดูแล และฟื้นฟูอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการจัดการระบบเหมืองฝาย การจัดกิจกรรมตามชนบประเพณี หรือการตั้งกลุ่มเยาวชนต่างๆ ขึ้นมาดูแล

2) คุณภาพและปริมาณของน้ำในแม่น้ำยม มีคุณภาพที่ดี และมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ ซึ่งเกิดจากการวางแผนการบริหารจัดการในชุมชน ผ่านแนวทางการจัดตั้งผู้ดูแลระบบเหมืองฝาย

3) แหล่งน้ำไหลก่อนเข้าชุมชนและน้ำในแม่น้ำสาขาส่งมากมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีจะมีปัญหาคุณภาพน้ำที่พบบ้างมีเพียงค่าความขุ่นที่พบค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก และจะมีปัญหาปริมาณน้ำที่ลดลงในช่วงฤดูแล้ง ส่วนแหล่งน้ำนิ่งมีปริมาณที่เพียงพอ

4) แหล่งน้ำในพื้นที่แม่น้ำยมมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางเมื่อศึกษาจากสิ่งมีชีวิตทั้ง 4 ชนิด ไม่ว่าจะเป็น สหราชอาณาจักรขนาดใหญ่ แผลงก่ตอนพืช แผลงก่ตอนสัตว์ และแมลงน้ำ ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งสองกลุ่มต่างแสดงผลถึงความสัมพันธ์กับสภาพแหล่งน้ำในแม่น้ำยม และสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีอย่างง่ายในการบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ ร่วมกับการบริหารจัดการในท้องถิ่น เช่น แหล่งน้ำไหลหลังจากเข้าหมู่บ้าน และในพื้นที่การเกษตรพบว่าคุณภาพทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ในทุกด้าน แต่เริ่มมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และจุลชีพสูงขึ้น