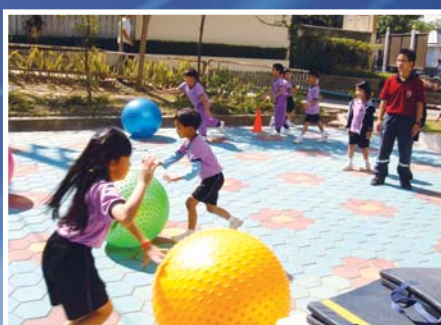




วารสารวิจัย ราชภัฏเชียงใหม่

ประจำปีที่ 12 ฉบับที่ 2 เมษายน - กันยายน 2554



ISSN 1513-8410



วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

RAJABHAT CHIANG MAI RESEARCH JOURNAL

ประจำปีี่ 12 ฉบับที่ 2 เมษายน – กันยายน 2554

ISSN 1513-8410

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช วงศ์หล้า

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ผู้ทรงคุณวุฒิ

ศ.ดร.สายสมร ล้ายอง

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศ.ดร.มนัส สุวรรณ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ศ.อำนวยการ ชนนไทย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รศ.ดร.อารณ์ โอภาสพัฒนกิจ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รศ.โกสุม สายใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

อ.ดร.สินธุ์ สโรบล

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

รศ.ดร.อมรา ทีปะปาล

ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกของสถาบันวิจัยและพัฒนา

รศ.ดร.ประพันธ์ ธรรมไชย

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รศ.ดร.เกตุมณี มากมี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

รศ.สนิท สัตโยภาส

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อ.ดร.ไพรัช โกศลย์พิพัฒน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อ.ดร.ศุภกฤษ เมธีโกภพวงษ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อ.ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บรรณาธิการ

ผศ.มนตรี ศิริจันทร์ชื่น

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผศ.ดร.นครินทร์ พรธิไพ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

ผศ.วิไลลักษณ์ กิตติบุตร

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

อ.ดร.จิตติมา กัตถัญญ

รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

กองบรรณาธิการ

นางสุมาลี แก้วไสย

หัวหน้าสำนักงานสถาบันวิจัยและพัฒนา

น.ส.ณัฐธยาน์ สมาเกต

นักวิชาการศึกษา

น.ส.กรทอง ลีสุวรรณ

นักวิชาการวิจัย

น.ส.ศิริพร ริพล

นักวิเคราะห์นโยบายและแผน

นายปรัชญา ไชยวงศ์

นักวิชาการคอมพิวเตอร์

น.ส.กรรณิการ์ ช่าง

นักวิชาการเงินและพัสดุ

นายวชิราวุธ สุวรรณคำ

เจ้าหน้าที่ธุรการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อาคารราชภัฏเฉลิมพระเกียรติ ชั้น 14 เลขที่ 202 ถ.โชตนา ต.ช้างเผือก อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50300

โทรศัพท์/โทรสาร 0-5388-5950

คำนำ

วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่เป็นวารสารทางวิชาการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ ความรู้ งานวิจัย งานวิชาการและงานวิทยานิพนธ์ของคณาจารย์ บุคลากร นักศึกษาของ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่และสถาบันการศึกษาอื่นๆ ตลอดจนนักวิจัยทั่วไป มีการพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ (ประจำเดือนตุลาคม-เดือนมีนาคม และเดือนเมษายน-เดือนกันยายน) ดำเนินการเผยแพร่โดย จัดส่งให้สถาบันอุดมศึกษาทุกสถาบัน สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ สำนักงานการอุดมศึกษา และหน่วยงานวิจัยต่างๆ การตีพิมพ์ต้นฉบับที่เสนอขอลงตีพิมพ์จะต้องไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดๆ มาก่อนหรือไม่อยู่ระหว่างเสนอขอลงตีพิมพ์ในวารสารอื่น และต้องผ่านการประเมินกลั่นกรองให้ ความเห็นและตรวจแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เมื่อได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนี้ถือเป็น สิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ การนำต้นฉบับไปตีพิมพ์ใหม่ต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่และเจ้าของต้นฉบับก่อน ผลการวิจัยและความคิดเห็นที่ปรากฏในบทความต่างๆ เป็นความรับผิดชอบของผู้เขียนบทความ ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

ในฉบับนี้เป็นปีที่ 12 ฉบับที่ 2 เวลาการดำเนินการอยู่ในช่วงเดือนเมษายน-กันยายน 2554 วารสารฉบับนี้ได้นำเสนอบทความวิจัย 12 เรื่อง มีความเด่น 3 ด้าน คือ บทความเรื่องที่ 1-5 มีความเด่นด้านการวิจัยพัฒนาท้องถิ่น บทความเรื่องที่ 6-10 มีความเด่นด้านการพัฒนาการเรียน การสอน และบทความเรื่องที่ 11-12 มีความเด่นด้านเกษตรศาสตร์

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ขอขอบคุณนักวิจัยทุกท่านที่ส่งบทความ วิจัยมาลงในวารสาร และหวังว่าบทความดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ในแวดวงวิชาการที่เกี่ยวข้องต่อไป

บรรณาธิการ
วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่

01

การจัดการการเรียนรู้เพื่อเพิ่มศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ต่อการยกระดับเศรษฐกิจและสังคมของภาคชนบทและชุมชนเมือง จังหวัดเชียงใหม่

อ.ดร.กาญจนา สุระ

13

คุณธรรมตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน จังหวัดเชียงใหม่

ผศ.วีระศักดิ์ สมยานะ

25

โครงการบูรณาการการจัดการเรียนรู้การสื่อสารชุมชนแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่น จังหวัดเชียงใหม่

ผศ.ทวีศักดิ์ ปั่นทอง

35

การศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่บ้านเอืยก ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

อ.ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์

45

การบริหารต้นทุนและการประเมินมูลค่าการผลิตโดยรวมของผลิตภัณฑ์จากไม้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในตำบลท่าเสา อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

อ.ขวัญนรี กล้าปราบโจร

55

การพัฒนาแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลสำหรับเด็กพิเศษโดยมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง : ศูนย์พัฒนามนุษย์และบุคคลที่มีความพิการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

อ.อติตยา ใจเตี้ย

67 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ดนตรีล้านนา ในเขตวัฒนธรรมน่าน
อ.อำนาจ บุญอนันต์

79 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ
เรื่อง การเขียนประโยค สำหรับผู้เริ่มเขียนภาษาอังกฤษ ระดับปริญญาตรี
รศ.ดร.พรหทัย ตัณห์จิตานนท์

89 ผลการใช้โปรแกรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายแบบสถานี
สำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย
ชวกรณ์ สุริยจันทร์

99 แรงจูงใจในการเลือกเล่นกีฬาอีสปอร์ต ของนักกีฬาอีสปอร์ต
ในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติ ครั้งที่ 39
ราชวัตร แก้วปัญญา

111 การเพาะเลี้ยง *Botryococcus braunii* ในไบโโอรีแอคเตอร์
ที่ผลิตจากขวดน้ำพลาสติก
อ.ดร.ธัญญา ทะพิงค์แก

121 การใช้สมุนไพรผสมอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของปลานิล
อ.วชิรนนท์ แก้วตาปี

การศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่บ้านเอียก
ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

The Study on Water Resources Management in
Ban Eake Village Sanpayang Sub District
Mae Tang District Chiang Mai Province

อ.ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์ และประดิษฐ์ เสมณีย์

RAJABHAT CHIANGMAI
Research Journal

การศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่บ้านเอือก ตำบลสันปายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

The Study on Water Resources Management in Ban Eake Village Sanpayang Sub District Mae Tang District Chiang Mai Province

อ.ดร.ทัตพร คุณประดิษฐ์ และประดิษฐ์ เสมณีย์*

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการน้ำและติดตามตรวจสอบคุณภาพและปริมาณน้ำโดยใช้สิ่งมีชีวิตรวมถึงปัจจัยทางกายภาพและเคมีอย่างง่ายในพื้นที่บ้านเอือก ตำบลสันปายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2552 ด้วยการเก็บข้อมูลจากชุมชนพบว่าพื้นที่เก็บตัวอย่างในแหล่งน้ำบ้านเอือกส่วนใหญ่มีคุณภาพน้ำปานกลาง ถึง ปานกลางค่อนข้างดี มีปริมาณน้ำที่เพียงพอ มีการจัดการน้ำที่ประสบความสำเร็จโดยมีระบบตัวแทนการบริหารและจัดการน้ำในชุมชน พบสาหร่ายขนาดใหญ่และแมลงน้ำที่มีแนวโน้มสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำอย่างง่ายได้ และสามารถนำเอาไปใช้ร่วมกับการจัดการน้ำในพื้นที่เพื่อสามารถตรวจสอบคุณภาพและปริมาณน้ำเบื้องต้นได้

คำสำคัญ : การจัดการ การติดตามตรวจสอบ ทรัพยากรน้ำ คุณภาพน้ำ ชุมชน

Abstract

The study on the local management, water quality and quantity monitoring in Ban-eage Village, Tambol San-payang, Mae Tang District by using aquatic organism and simply physico-chemical technique and the interview secondary data carried out from December 2008 to November 2009. The water quantity and quality in Ban-eage Village were classified as moderate and moderate to good situation by using the physical, chemical and some biological technique. The Ban-eage Village had a success in management of water quality and quantity by setting the local administration. The results from water quality and quantity, distribution of organism and the local management were calculated to issue the easy technique for biomonitoring techniques. The macro algae and aquatics insect could be used as primary indicator for water quality and quantity monitoring in this area.

Keywords : Management, Monitoring, Water Resources, water Quality, Communities

* สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บทนำ

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามหาศาล น้ำมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ และพืช ถ้าขาดน้ำเมื่อใดเป็นการยากที่มนุษย์ สัตว์ และพืชจะดำรงชีวิตอยู่ได้ ดังนั้นตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เราพบว่ามนุษย์ สัตว์ และพืชดำรงชีวิตโดยการเลือกถิ่นฐานใกล้แหล่งน้ำตามธรรมชาติที่มีอยู่ทั่วไป น้ำบนผิวดินเป็นแหล่งน้ำที่เราพบได้มากที่สุดในแต่ละวันคนเราต้องใช้น้ำจำนวนมาก ทั้งเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรและอุตสาหกรรม ดังนั้นการช่วยกันรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านี้ให้สะอาดอยู่เสมอ หากปล่อยให้สิ่งสกปรก รวมถึงการไม่มีการจัดการทรัพยากรน้ำที่ดีอาจทำให้เกิดปัญหาที่ต่อเนื่องและรุนแรงต่อการดำรงชีวิตของชุมชนต่อไป

บ้านเอืยกจัดได้ว่าเป็นพื้นที่สำคัญในพื้นที่ต้นน้ำทางภาคเหนือ โดยเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารให้กับพื้นที่ตอนล่าง เช่น แม่น้ำแม่ริม ซึ่งเป็นลำน้ำที่สำคัญสายหนึ่งของลุ่มน้ำปิง-สา เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของชุมชน มีการทำการเกษตร และยังเป็นพื้นที่ที่มีสภาพแวดล้อมสวยงาม ควรแก่การอนุรักษ์มีแหล่งน้ำใหญ่น้อยมากมาย อย่างไรก็ตามปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นในพื้นที่นี้เสมอมาได้แก่ปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ โดยการใช้น้ำส่วนใหญ่เป็นการใช้ในด้านอุปโภคและบริโภค รวมถึงทางด้านการเกษตรซึ่งต้องใช้น้ำในปริมาณที่เพียงพอในแต่ละปี นอกจากนี้ปัญหาในการจัดการทรัพยากรน้ำที่สำคัญอีกประการได้แก่ น้ำเสียและการบำบัดที่ไม่เหมาะสมในพื้นที่

จากข้อมูลปัญหาและผลที่เกิดขึ้นดังที่กล่าวมาส่งผลให้คณะนักวิจัยเกิดความสนใจที่จะศึกษาและหาองค์ความรู้เพื่อนำเอาผลการศึกษาวิจัยที่ได้ มาสร้างเป็นต้นแบบสำหรับชุมชนในการจัดการทรัพยากรน้ำในจังหวัดเชียงใหม่ได้มุ่งเน้นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมเชิงปฏิบัติการในพื้นที่บ้านเอืยก โดยมีกรอบแนวคิดของโครงการวิจัยซึ่งคำนึงถึงการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ และการใช้น้ำอย่างปลอดภัยในพื้นที่บ้านเอืยก ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นหรือผลต่อเนื่องต่อผู้อยู่ในพื้นที่ ชุมชน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย หรือผู้ใช้ประโยชน์ รวมถึงงานวิชาการในระดับต่างๆ ได้ โดยจะเป็นข้อมูลและองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ในการกำหนดยุทธศาสตร์และกลยุทธ์ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ในระดับต่างๆ การดูแลและป้องกันสุขภาพจากสภาวะ เช่น การหาแนวทางป้องกันและแก้ไขเนื่องจากบางชุมชนในพื้นที่ประสบปัญหา ทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณน้ำ นอกจากนี้โครงการวิจัยนี้ยังสามารถนำไปหลอมรวมกับการพัฒนาชุมชนเพื่อให้เกิดความตระหนักและสร้างจิตสำนึกในการจัดการทรัพยากรน้ำ สามารถขยายผล ต่อยอดและสร้างองค์ความรู้พื้นฐานในการริเริ่มอนุรักษ์และเฝ้าระวังการสูญเสียทรัพยากรที่เกิดขึ้นในพื้นที่สนองตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาฐานทรัพยากรน้ำในพื้นที่บ้านเอืยก ด้านคุณภาพน้ำ ปริมาณ และทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ รวมถึงลักษณะทางกายภาพ เคมีและชีวภาพในแหล่งน้ำ
2. เพื่อศึกษาการจัดการทรัพยากรน้ำทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ รวมตลอดจนศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการน้ำ พื้นที่บ้านเอืยก ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
3. เพื่อสร้างรูปแบบของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งคุณภาพและปริมาณ รวมถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแหล่งน้ำ
4. เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการด้านการจัดการทรัพยากรน้ำในรูปแบบต่างๆ ในพื้นที่ศึกษาโดยเริ่มจากชุมชน กลุ่มเยาวชน สถาบันการศึกษา องค์กรปกครองท้องถิ่น และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในเขตพื้นที่ที่ทำการศึกษา

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงานวิจัย

1. **ดำเนินการสำรวจ** จุดเก็บตัวอย่าง เป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญในพื้นที่ บ้านเอืยกประกอบไปด้วย ห้วยหลวง-ห้วยปู่ลา น้ำตกตาดหลวง และแม่น้ำแม่ริม ลำน้ำละ 2 จุด และแหล่งน้ำนิ่งที่เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กและกลาง จำนวน 4 อ่าง กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำและสิ่งมีชีวิตตลอดลำน้ำ ศึกษา ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ ลักษณะการไหลของน้ำ ความกว้าง ความลึกของแม่น้ำ ปริมาณน้ำ และสภาพกิจกรรมของชุมชน



ภาพที่ 1 ภาพพื้นที่บ้านเอืยก ตำบลสันป่ายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ แสดงจุดเก็บตัวอย่างในแหล่งน้ำไหล และแหล่งน้ำนิ่ง

2. **ระยะเวลาการเก็บข้อมูล** ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำ ศึกษาปริมาณและคุณภาพน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำจืดผิวดิน และลักษณะระบบนิเวศประกอบไปด้วย การศึกษาโดยใช้การตอบแบบสอบถามและการเก็บข้อมูลภาคสนามที่เป็นตัวแทนของคุณภาพ ปริมาณน้ำ และความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ โดยเก็บตัวอย่างฤดูละ 1 ครั้ง
3. **ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำ** กำหนดตัวแปรคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีที่มีความสำคัญต่อคุณภาพและปริมาณน้ำ โดยมีการศึกษาร่วมกันกับภาคท้องถิ่นตามหัวข้อดังนี้
 - 3.1 **ทางด้านกายภาพ** ได้แก่ ความลึกของลำน้ำ ความลึกของน้ำที่แสงส่องถึง (Secchi depth) ความเร็วของกระแสน้ำ (Velocity) ความขุ่น (Turbidity) อุณหภูมิ น้ำ ลักษณะของพื้นท้องน้ำ (Substrate) สี กลิ่น และความใส สภาพแวดล้อมของพื้นที่และกิจกรรมของชุมชนบริเวณ 2 ฝั่งแม่น้ำ
 - 3.2 **ทางด้านเคมี** ได้แก่ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่า Dissolved oxygen (DO) ค่า Biochemical oxygen demand (BOD) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ ไนโตรเจน-ไนโตรเจน (Nitrate-nitrogen) แอมโมเนียม-ไนโตรเจน (Ammonium-nitrogen) ออร์โธ-ฟอสเฟต (o-phosphate) หรือ Soluble reactive phosphorus ฟอสฟอรัสรวม (Total phosphorus) โดยการตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมีที่กล่าวมาทั้งหมดใช้ตาม APHA, AWW & WEF (1995)



ภาพที่ 2 แหล่งต้นน้ำลำธารสายหลักที่สำคัญของพื้นที่บ้านเอืยก ก.ห้วยปู่ลา ข.ห้วยหลวง

4. เก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต

4.1 สัตว์หน้าดิน (Benthos) ที่อาศัยอยู่บนพื้นท้องน้ำเพื่อศึกษาชนิดและปริมาณ โดยใช้ Surber sampler ที่มีขนาดของพื้นที่เก็บตัวอย่าง 25×25 ตารางเซนติเมตร และถุงตาข่ายมีขนาดรูตาข่าย 0.4 มิลลิเมตร หรือใช้ Ekman grab ขนาดพื้นที่หน้าตัด 0.24 ตารางฟุต ตักดินจากพื้นท้องน้ำที่ระยะห่างจากฝั่งจนถึงกึ่งกลางแม่น้ำรวม 3 จุด ร่อนในตะแกรง (Sieve) ขนาดช่องตา (Mesh size) 0.595 ตารางมิลลิเมตร เก็บรักษาตัวอย่างสัตว์หน้าดินในน้ำยาฟอร์มาลิน 4% หรือ แอลกอฮอล์ 70%

4.2 แมลงที่เกาะอยู่รอบพืชน้ำ (Periphytic insects) โดยใช้สวิง (Pond net) เก็บรักษาตัวอย่างแมลงด้วยน้ำยาฟอร์มาลิน 4% หรือ แอลกอฮอล์ 70% จากนั้นนำมาระบุเอกลักษณ์ (Identification) และนับจำนวนตัว ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ในห้องปฏิบัติการ แล้วนำมาคำนวณค่าดัชนีความหลากหลาย (Species diversity index) โดยใช้สูตรของ Shannon-Weiner Diversity Index นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้มาคำนวณและสร้างค่าดัชนีทางชีวภาพ โดยอาศัยพื้นฐานตามวิธีของ Biological Monitoring Working Party (BMWP) score โดย Mustow (2002) และสามารถนำค่าดัชนีทางชีวภาพนี้มาใช้สำหรับการประเมินคุณภาพน้ำของแม่น้ำน่านและลำน้ำใกล้เคียงต่อไป

4.3 สาหร่ายขนาดใหญ่ เก็บตัวอย่างสาหร่ายขนาดใหญ่ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ที่มีลักษณะเป็นเส้นสาย ก้อนเมือก พุ่มและคราบ โดยใช้อุปกรณ์เก็บที่เหมาะสมตักโดยพยายามให้ติดส่วนที่เป็นโฮสต์ฟาสต์ (Hold fast) ออกมาด้วย ศึกษาปริมาณความหนาแน่นของสาหร่ายขนาดใหญ่โดยใช้วิธีการ Semi-line Transect ร่วมกับการใช้ Quadrant และกล้องส่องไต้ผิวน้ำเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์การปกคลุมพื้นผิว (Covering percentage) แล้วคำนวณเป็นน้ำหนักแห้ง หลังจากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างด้วยน้ำยา Formalin 4% หรือ Glutaraldehyde 2%

5. การศึกษาข้อมูลการจัดการน้ำ จากชุมชนและผู้เกี่ยวข้อง การศึกษาข้อมูลการจัดการน้ำ ทางด้านคุณภาพและปริมาณในพื้นที่บ้านเอืยก จากผู้ที่เกี่ยวข้องโดยทำการศึกษาจากแบบสอบถาม ซึ่งจะระบุถึงความต้องการใช้น้ำ ปริมาณและคุณภาพของน้ำในมุมมองของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แนวทางความต้องการและการจัดการน้ำ



ภาพที่ 3 กิจกรรมการศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการอนุรักษ์ บริหารและจัดการน้ำร่วมกับชุมชน

6. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ คุณภาพน้ำ ร่วมกับปัจจัยอื่นๆ เช่นชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำรวมถึงความต้องการการใช้น้ำในพื้นที่ศึกษา วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมี กับชนิดและปริมาณของสิ่งมีชีวิต โดยการทดสอบทางสถิติแบบตัวแปรเดียว (Uni-variate analysis) โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อศึกษาแนวทางการความสัมพันธ์เบื้องต้น วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแทนสิ่งมีชีวิตและคุณภาพน้ำโดยการทดสอบทางสถิติแบบสหสัมพันธ์แบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis)



ภาพที่ 4 กิจกรรมการเก็บตัวอย่างและศึกษาคุณภาพและปริมาณน้ำในพื้นที่บ้านเอืยกร่วมกับชุมชน

ผลการวิจัย

จากการศึกษาสภาพพื้นที่ของบ้านเอืยก ตำบลสันปายาง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีการทำการศึกษาทั้งระบบนิเวศแหล่งน้ำที่เป็นแหล่งน้ำนิ่ง และแหล่งน้ำไหล รวมถึงการจัดการและภูมิปัญญาของชุมชนในการดูแลแหล่งน้ำระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2552 และมีการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากการจัดเวทีย่อยเพื่อพูดคุยและสอบถามข้อมูลจากชุมชน รวมไปถึงข้อมูลของการบริโภคและอุปโภคจากการใช้น้ำ รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับคุณภาพน้ำ นอกจากนี้ยังได้ข้อมูลที่เป็นพื้นฐานสำหรับการใช้จำนวนของสิ่งมีชีวิตที่ศึกษาชนิดเด่น (Dominant species) การกระจาย และคุณภาพน้ำใน parameter ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยผลการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

การศึกษาตามหัวข้อคุณภาพและปริมาณน้ำในพื้นที่บ้านเอืยกประกอบไปด้วยแหล่งน้ำไหลขนาดกลาง 4 จุดศึกษา แหล่งน้ำไหลขนาดเล็ก 4 จุดศึกษา และแหล่งน้ำนิ่ง 4 จุดศึกษาในการศึกษา 3 ฤดู ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2551 ถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2552 พบว่าคุณภาพน้ำจัดเป็นน้ำสะอาดประเภทที่ 2-3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่มีสภาพตามธรรมชาติ โดยมีการปนเปื้อนน้ำทั้งบางกิจกรรมและสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้โดยผ่านกระบวนการบำบัดแบบปกติ ซึ่งจากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ พบว่าแหล่งน้ำในพื้นที่บ้านเอืยกจัดเป็นแหล่งน้ำที่มีสภาพน้ำที่เป็นน้ำปานกลางถึงค่อนข้างดี เป็นต้นน้ำลำธาร และมีกิจกรรมรบกวนต่ำ ซึ่งมีลักษณะของการใช้ประโยชน์ได้โดยสามารถอุปโภค และบริโภค ต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน มีการขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่พบและการใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำในพื้นที่บ้านเอืยกพบว่าสิ่งมีชีวิตที่เลือกมาใช้ในการเป็นดัชนีบ่งชี้สภาวะของน้ำ ได้แก่ สาหร่ายและแมลงน้ำบางชนิดมีการกระจายสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน (Goldman and Horn, 1983) ร่วมกับการศึกษาปัจจัยทางกายภาพและเคมี ซึ่งจากการวิจัยในครั้งนี้สามารถกำหนดตัวชี้วัดทรัพยากรน้ำประกอบไปด้วย ดัชนีชี้วัดทางกายภาพโดยเฉพาะปริมาณน้ำ และ

คุณภาพน้ำบางประการ โดยด้านคุณภาพน้ำได้แบ่งดัชนีออกเป็นสองแบบด้วยกันคือ ดัชนีทางกายภาพและเคมี ดัชนีทางชีวภาพ ความอุดมสมบูรณ์ และการใช้ดัชนีชี้วัดจากชุมชนและวิถีชีวิต (ตารางที่ 1 และ 2)

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาปริมาณ และคุณภาพน้ำ ทางด้านกายภาพและเคมี ดัชนีทางชีวภาพ และความอุดมสมบูรณ์ ในแหล่งน้ำไหลในพื้นที่บ้านเอืยก

แหล่งน้ำไหล	คุณภาพน้ำ*	คุณภาพน้ำ (กายภาพ, เคมี และชีวภาพ)	ปริมาณน้ำ (เฉลี่ย)	ความอุดมสมบูรณ์
แมริม 1	ระดับ 2-3	Mesosaprobic	1.75 m ³ /s	ปานกลาง
แมริม 2	ระดับ 3	Mesosaprobic	1.65 m ³ /s	ปานกลาง
แมริม 3	ระดับ 3	Mesosaprobic	2.10 m ³ /s	ปานกลาง
แมริม 4	ระดับ 2-3	Mesosaprobic	1.95 m ³ /s	ปานกลาง
ห้วยปู่กา 1	ระดับ 2	Oligo-Mesosaprobic	0.45 m ³ /s	น้อย
ห้วยปู่กา 2	ระดับ 2-3	Mesosaprobic	0.5 m ³ /s	ปานกลาง
ห้วยหลวง 1	ระดับ 2	Oligo-Mesosaprobic	0.65 m ³ /s	น้อย
ห้วยหลวง 2	ระดับ 2-3	Mesosaprobic	0.8 m ³ /s	ปานกลาง

* มาตรฐานน้ำจืดผิวดินของประเทศไทย (กรมควบคุมมลพิษ, 2538)

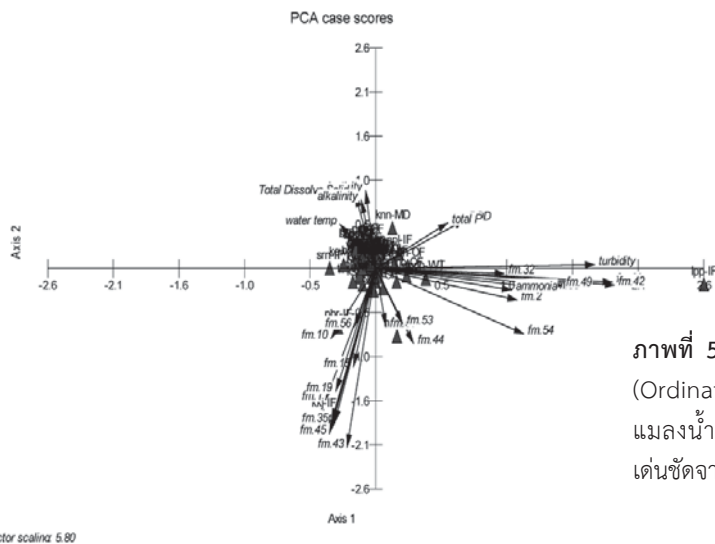
ตารางที่ 2 ผลการศึกษาปริมาณ และคุณภาพน้ำ ทางด้านกายภาพและเคมี ดัชนีทางชีวภาพ และความอุดมสมบูรณ์ ในแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่บ้านเอืยก

แหล่งน้ำนิ่ง	คุณภาพน้ำ*	คุณภาพน้ำ (กายภาพ, เคมี และชีวภาพ)	ปริมาณน้ำ (เฉลี่ย)	ความอุดมสมบูรณ์
อ่างเก็บน้ำ 1	ระดับ 3	Mesosaprobic	350 m ³	ปานกลาง
อ่างเก็บน้ำ 2	ระดับ 2	Oligo-Mesosaprobic	6,100 m ³	ปานกลาง
อ่างเก็บน้ำ 3	ระดับ 3	Mesosaprobic	4,150 m ³	ปานกลาง
อ่างเก็บน้ำ 4	ระดับ 2-3	Mesosaprobic	900 m ³	ปานกลาง

* มาตรฐานน้ำจืดผิวดินของประเทศไทย (กรมควบคุมมลพิษ, 2538)

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการใช้สิ่งมีชีวิตในการติดตามตรวจสอบคุณภาพและปริมาณน้ำ โดยใช้ชนิดและปริมาณประเภทร่วมกับคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีที่ศึกษาจากจุดเก็บตัวอย่างแต่ละจุด เพื่อให้เป็นดัชนีประเมินคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำจืดในเขตร้อนที่สามารถใช้ได้ทั่วไป จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมี โดยการเก็บตัวอย่างจากนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ร่วมกับข้อมูลคุณภาพน้ำของนักวิจัยในท้องถิ่น และข้อมูลของสิ่งมีชีวิต เช่น สหราชอาณาจักรขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำโดยเฉพาะชนิดที่พบเห็นและปริมาณมากน้อยของสิ่งมีชีวิต โดยการทดสอบทางสถิติแบบตัวแปรเดียว โดยใช้โปรแกรม SPSS เพื่อศึกษา

ความสัมพันธ์เบื้องต้น และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวแทนสิ่งมีชีวิตและคุณภาพน้ำโดยการทดสอบทางสถิติแบบสหสัมพันธ์แบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis) จากการศึกษาพบว่าสิ่งมีชีวิตเหล่านี้นำไปสร้างเป็นดัชนีชีวภาพในแต่ละกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่ศึกษา ซึ่งจากผลการศึกษาการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่ และสัตว์หน้าดินในการศึกษาจากชุมชนนักวิจัยท้องถิ่นและนักวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ พบว่าการกระจายของสิ่งมีชีวิตบางชนิดมีแนวโน้มที่จะมีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพน้ำและสามารถเป็นตัวแทนของการสร้างดัชนีชีวภาพอย่างง่ายในพื้นที่บ้านเอืยกได้ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบกำหนดจุดหลายแกน (Ordination analysis) เพื่อเลือกชนิดของสาหร่ายขนาดใหญ่ แมลงน้ำและสัตว์หน้าดินที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำอย่างเด่นชัดจากการวิเคราะห์แบบ PCA

อภิปรายผลการวิจัย

จากข้อมูลการกระจายของสาหร่ายขนาดใหญ่และสัตว์หน้าดินในกลุ่มแมลงน้ำที่พบทั้งหมด สามารถใช้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีแนวโน้มและมีคุณสมบัติในการใช้เป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างง่ายได้ (Kunpradid and Peerapornpisal, 2002) แต่ไม่สามารถบ่งชี้ปริมาณน้ำได้ โดยสามารถแบ่งออกได้เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีแนวโน้มในการบ่งชี้คุณภาพน้ำดี คุณภาพน้ำปานกลาง และคุณภาพน้ำปานกลางค่อนข้างเสีย น้ำเสียจากคุณภาพน้ำและระบบนิเวศริมฝั่งน้ำที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อปัจจัยทางชีวภาพโดยเฉพาะสาหร่ายขนาดใหญ่และแมลงน้ำ ที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศและเมื่อนำมาเทียบกับคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้งของการเก็บตัวอย่างไม่ว่าจะเป็นการศึกษาร่วมกันระหว่างนักวิจัยและชุมชน รวมถึงการวิเคราะห์ทางด้าน Principle Component Analysis (PCA) ของคุณสมบัติทางด้านกายภาพ และเคมีบางประการ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่ามีความโดดเด่นในจุดเก็บตัวอย่างของต้นน้ำ เช่น แมลงน้ำวงศ์ Baetidae มีความสัมพันธ์กับต้นน้ำลำธารและมีปริมาณอาหารเพียงพอต่อการดำรงชีวิต และยังชอบอาศัยอยู่ใต้พื้นทราย แมลงน้ำวงศ์ Siphonuridae และ Chironomidae และแมลงน้ำวงศ์ Siphonuridae อาศัยอยู่ที่ที่มีปริมาณออกซิเจนสูง ชอบอาศัยอยู่ในตะกอนนิ่ม ซึ่งตรงกับรายงานของสาคร พรหมชาติแก้ว และพิชญ์ วรณธง (2542) ซึ่งมีการวิจัยในลุ่มน้ำแม่แจ่ม ซึ่งพื้นที่ๆ มีลักษณะใกล้เคียงกันกับพื้นที่บ้านเอืยก ส่วนสาหร่ายขนาดใหญ่พบว่าสาหร่ายสีแดงในกลุ่ม *Nemaloinopsis* spp. และ *Batrachospermum* spp. เป็นสาหร่ายที่พบและมีรายงานจากพื้นที่ชุมชนต้นน้ำที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี (Kunpradid et al. 2004) ส่วนในบริเวณที่มีการไหลผ่านของน้ำในเขตชุมชนจะมีปริมาณสาหร่ายขนาดใหญ่ในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวในกลุ่ม *Cladophora* sp. (สาหร่ายไถ) และ *Spirogyra* sp. (สาหร่ายเตา) สูง (Whitton and Martyn, 1995)

ส่วนการวิเคราะห์พื้นที่ของแหล่งน้ำในบ้านเอี้ยกพบว่า ผลทางกายภาพ เคมี และชีวภาพบางประการแสดงให้เห็นถึงสภาพน้ำในพื้นที่บ้านเอี้ยกมีลักษณะเป็นแหล่งน้ำที่เป็นน้ำสะอาด เป็นต้นน้ำลำธาร และมีกิจกรรมรบกวนต่ำ มีปริมาณของน้ำที่เพียงพอตลอดทั้งปี เนื่องจากการจัดการที่ค่อนข้างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเกิดจากการจัดการภายในชุมชน ซึ่งเป็นการเลือกและอาสาสมัครในการดูแลรักษา และบริหารจัดการ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของปริมาณและคุณภาพของน้ำ รวมถึงการใช้น้ำอีกด้วย โดยในบ้านเอี้ยก มีการบริหารจัดการน้ำผ่านกลุ่มผู้ดูแลแหล่งน้ำ ซึ่งเรียกว่า “แก้มือและแก้มือ” ซึ่งระบบนี้จัดเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นของภาคเหนือ แต่ในปัจจุบันพบเห็นได้น้อย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการใช้ประโยชน์ของดินและแหล่งน้ำ สามารถจะพบเห็นได้เฉพาะพื้นที่ๆ มีการทำการเกษตร ลักษณะของระบบแก้มือและแก้มือจะมีการดำเนินการโดยได้มีการตั้งตัวแทนในการดูแล รักษา และบริหารการใช้น้ำ โดยสมาชิกของแก้มือและแก้มือจะคัดเลือกจากชุมชน และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น ร่วมกับอาสาสมัครของแต่ละพื้นที่ๆ อยู่ใกล้แหล่งน้ำมีวาระการทำงาน และมีการหมุนเวียนกันเป็นผู้นำทุกๆ 2 ปี ซึ่งการดำเนินการส่วนใหญ่จะไม่มีค่าตอบแทน แต่เป็นการอุทิศเวลาเพื่อส่วนรวม แก้มือและแก้มือจะมีหน้าที่ดูแลแหล่งน้ำ ซ่อมบำรุงระบบส่งน้ำ ตรวจสอบและควบคุมจากการปนเปื้อน การใช้น้ำอย่างผิดวิธี น้ำทิ้ง การสร้างฝาย การควบคุมปริมาณน้ำ และการแจกจ่ายน้ำให้กับผู้ใช้น้ำในหมู่บ้าน รวมไปถึงเป็นผู้ตัดสินในกรณีพิพาทของการใช้น้ำในหมู่บ้าน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาและรวบรวม สถานภาพและคุณภาพทรัพยากรน้ำของพื้นที่บ้านเอี้ยก พบว่าสถานภาพและข้อมูลที่ได้มีความสัมพันธ์และแตกต่างออกไปตามแต่ละพื้นที่ โดยลักษณะของแหล่งน้ำในบ้านเอี้ยกจัดเป็นลุ่มน้ำในร่องภูเขา สภาพภูมิอากาศทั่วไปอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่งผลให้มีฝนตกตามฤดูกาล และมีปริมาณน้ำท่า ซึ่งจากปริมาณน้ำที่อาจจะขาดแคลนในบางช่วง และกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่พบว่าเกิดปัญหาในด้านการบริหารจัดการ การดูแลรักษาทรัพยากรน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านคุณภาพน้ำ ซึ่งสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

- 1) คุณภาพและปริมาณของน้ำในพื้นที่บ้านเอี้ยก มีคุณภาพที่ดี และมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการ ทั้งนี้มีผลจากการวางแผนการบริหารจัดการในชุมชน ผ่านแนวทางการจัดตั้งผู้ดูแลระบบแก้มือและแก้มือ
- 2) แหล่งน้ำไหลก่อนเข้าหมู่บ้าน แม่น้ำแม่แตงและน้ำในแม่น้ำสาขาส่งมากมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี จะมีปัญหาคือคุณภาพน้ำที่พบบ้างมีเพียงค่าความขุ่นที่พบค่อนข้างสูงในช่วงฤดูน้ำหลาก และจะมีปัญหาปริมาณน้ำที่ลดลงในช่วงฤดูแล้ง ส่วนแหล่งน้ำนิ่งมีปริมาณที่เพียงพอ
- 3) แหล่งน้ำในพื้นที่บ้านเอี้ยกมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางเมื่อศึกษาจากสิ่งมีชีวิต 2 ชนิด ได้แก่ สาหร่ายขนาดใหญ่ และแมลงน้ำ ซึ่งสิ่งมีชีวิตทั้งสองกลุ่มต่างแสดงผลถึงความสัมพันธ์กับสภาพแหล่งน้ำในบ้านเอี้ยก และสามารถนำมาใช้เป็นดัชนีอย่างง่ายในการบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรน้ำ ร่วมกับการบริหารจัดการในท้องถิ่น เช่น แหล่งน้ำไหลหลังจากเข้าหมู่บ้าน และในพื้นที่การเกษตรพบว่าคุณภาพน้ำทั่วไปอยู่ในเกณฑ์ดี มีความเหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ในทุกด้าน แต่เริ่มมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์และจุลินทรีย์สูงขึ้น

อย่างไรก็ตามพบว่ายังมีหลายพื้นที่ที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เนื่องจากเป็นพื้นที่ห่างไกลลำน้ำ ปัญหาจากจัดหาน้ำดิบมาใช้ในการอุปโภคจากการที่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็กและแหล่งน้ำบาดาลมีน้อย นอกจากนี้ยังมีความกังวลของชุมชนเกี่ยวกับการขาดแคลนน้ำในอนาคต เนื่องจากการขยายตัวของพื้นที่การเกษตร เช่น การเพิ่มใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นในฤดูแล้งแล้วประสิทธิภาพชลประทานต่ำ และในโครงการชลประทานที่มีการพัฒนาที่มีคลองส่งน้ำและจุดบังคับน้ำต่างๆ แต่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่จากภาคการเกษตรเป็นที่อยู่อาศัย ทำให้มีประสิทธิภาพการใช้น้ำที่ลดลง

นอกจากนี้ยังสามารถสรุปประเด็นปัญหาที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากตัวแทนของผู้มีหน้าที่จัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่บ้านเอืยก โดยเฉพาะการขาดการปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการน้ำในโครงการชลประทาน การลดลงของทรัพยากรชีวภาพในแหล่งน้ำได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัตว์น้ำ จากการวิจัยสามารถแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบไปด้วยด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ และบริบทชุมชนในการตรวจสอบและจัดการสถานภาพและคุณภาพน้ำอย่างง่าย สามารถดำเนินการภายในชุมชนได้ ชุมชนมีองค์ความรู้ในการจัดการ โดยการวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมโดยมีโจทย์วิจัยในพื้นที่บ้านเอืยก เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางด้านคุณภาพและปริมาณน้ำในพื้นที่ โดยอาศัยนักวิจัยจากสถาบันการศึกษาร่วมกับชุมชนในพื้นที่โดยมีส่วนร่วมในงานวิจัย แลกเปลี่ยนและสร้างองค์ความรู้ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแบบแผนการพัฒนาชุมชนและการอนุรักษ์ทรัพยากรอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ยังจะเป็นแนวทางสำหรับบริบทและศักยภาพชุมชนที่เกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตและชุมชนพื้นที่ร่วมกับการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือปฏิบัติการเรียนรู้ในระดับบัณฑิตศึกษา และสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับระดับอื่นๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยในโครงการความร่วมมือระหว่าง มรภ.-สกว. ภายใต้โครงการ “โครงการวิจัยร่วมกับการเรียนการสอนบูรณาการศาสตร์เพื่อเรียนรู้การพัฒนาพื้นที่สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีและปริญญาโท (Area Based Collaborative Research for Undergraduate and Master Students (ABC-PUS/MAG)) ประจำปี 2551”

เอกสารอ้างอิง

- พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. 2538. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) เรื่องกำหนดมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดิน. กรมส่งเสริมสิ่งแวดล้อม.
- สาคร พรหมชาติแก้ว และพิษณุ วรรณธง. 2542. คู่มือการตรวจคุณภาพน้ำอย่างง่ายด้วยตัวเอง. โครงการศึกษาคุณภาพน้ำของพื้นที่รับน้ำแม่แจ่ม อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่. International Centre for Research in Agroforestry-Chiang Mai (ICRAF-Chiang Mai).
- Abel P.D. 1989. **Water Pollution Biology**. Ellis Horwood Limited, Colchester, UK.
- APHA, AWWA and WEF. 1996. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, Washington DC.
- Goldman, C. R. and A. J. Horne. 1983. **Limnology**. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Kunpradid, T. and Y. Peerapornpisal. 2002. Using of Macroalgae Distribution as Biomonitor in Ping River. *Journal of Science, Chulalongkorn University*.
- Kunpradid, T., Wannathong P., Leeahakhangkri P. and Y. Peerapornpisal. 2004. Benthic Algae as Biomonitor to Assess the Water Quality in Ping Watershed, Northern Thailand. Societies Internationals Limnology Congress, University of Helsinki, Lahti, Finland, 8-14 August 2004.
- Wetzel, R.G. and G.E Likens. 2000. **Limnological Analyses, 3rd ed**. Hamilton Printing Co.. New York.
- Whitton, B.A. and G. K. Martyn. 1995. Use of Algae and Other Plants for Monitoring Rivers. *Australian Journal of Ecology*, 20 : 45-56.



Rajabhat Chiang Mai University Research Journal



สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
โทรศัพท์/โทรสาร 0-5388-5950

<http://www.research.cmru.ac.th>