

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนบ้านวังจาน ผู้อำนวยการและคณะครูโรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน และประชาชนในพื้นที่วิจัยที่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และนักศึกษาหลักสูตรชีววิทยาที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลภาคสนามและการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ที่สนับสนุน และประสานงานในการดำเนินโครงการด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณคณะกรรมการประเมินผลการวิจัยที่ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงาน และโครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากงบประมาณแผ่นดินมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) โครงการส่งเสริมเครือข่ายเยาวชนเพื่ออนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก

(ภาษาอังกฤษ) The project to encourage youth networks for conserve Pasak basin

ชื่อผู้วิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุพจน์ เกติมี¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พวงผกา แก้วกรม¹ อาจารย์สุรียพร ธรรมิกพงษ์² และอาจารย์สุรางค์รัตน์ พันแสง¹

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท งบประมาณแผ่นดิน **ประจำปี** 2554

จำนวนเงิน 80,000 บาท **ระยะเวลาทำการวิจัย** 16 เดือน

ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2553 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2555

บทคัดย่อ

ภาษาไทย: จุดประสงค์ของโครงการวิจัย เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้แนวทางเชิงระบบนิเวศในการร่วมกันจัดการคุณภาพทรัพยากรน้ำสำหรับเยาวชน เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจโครงสร้าง บทบาทและหน้าที่ของระบบนิเวศ และเพิ่มสมรรถนะของเครือข่ายคนรุ่นใหม่ร่วมกันคุ้มครองและอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก วิธีการในการประเมินศักยภาพเยาวชนและสถานศึกษาใช้เทคนิคการการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม จากนั้นจะพัฒนาคู่มือการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ แล้วนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินศักยภาพเยาวชนและสถานศึกษาในการสร้างเป็นเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำนั้นมีจุดแข็งและโอกาส คือ บทบาทและหน้าที่ของผู้นำสถานศึกษา และความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม ส่วนประเด็นที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรค คือ การมีส่วนร่วมของชุมชน งบประมาณ จำนวนนักเรียน และองค์ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ เมื่อมีการดำเนินกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยการส่งเสริมปลูกฝังค่านิยมการรัก ห่วงแหน การเรียนรู้การตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างง่าย และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในท้องถิ่นนั้น ผลการประเมินความพึงพอใจ ความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เข้าร่วมการอบรมโครงการในภาพรวมอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: ส่งเสริมเครือข่ายเยาวชน / อนุรักษ์ / ลุ่มน้ำป่าสัก

ภาษาอังกฤษ: The objectives of this study were to promote ecosystem applied for approach to a water quality management for youth, develop the knowledge about structure and function of ecosystem, and increase a performance for new generation network to conserving Pasak river. The methodology for their ability assessment was non-participated observation. Then the water quality measurement guideline was

produced and used for conservation activities. The SWAT analysis of school and student performances on conservation networking showed that the strengths and opportunities factors were the role and function of the head of educational institute, and the preparedness to create an activities. Meanwhile the weaknesses and threats were participation of community, budget, numbers of student and knowledge of conservation. After the activities about training, core value, basic water quality measurement and the usefulness from natural resources were conducted. The satisfactory assessment, understanding and the usefulness in conservation networking of student showed a good and satisfied level.

Keywords: encouragement youth networks / conserve / Pasak basin

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	iii
บทคัดย่อไทย	iv
บทคัดย่ออังกฤษ	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	viii
สารบัญภาพ	ix
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญ และที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	1
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	
สภาพทั่วไปของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก	4
ความสำคัญของน้ำในการดำรงชีวิต	7
คุณภาพน้ำและมาตรฐานแหล่งน้ำ	8
หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ	14
ยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็ก และเยาวชน	15
การสร้างเครือข่าย	16
การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม	22
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	
วิธีดำเนินการ	26
ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมส่งเสริมและปลูกฝังจิตสำนึกให้แก่เยาวชน	26
การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	27
การจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
การประเมินศักยภาพของเยาวชนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	29

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

	การพัฒนาคู่มือการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างง่าย	35
	การดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและการใช้ประโยชน์ จากลุ่มน้ำป่าสัก	37
บทที่ 5	สรุปและข้อเสนอแนะ	
	สรุป	40
	ข้อเสนอแนะ	40
	เอกสารอ้างอิง	41
	ภาคผนวก	43

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้าที่
2.1	ข้อมูลภูมิอากาศในลุ่มน้ำป่าสัก	5
3.1	วิธีการประเมินความพึงพอใจ ความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ ของโครงการ	27
4.1	รายชื่อสถานศึกษาในตำบลบ้านโตก	29
4.2	รายชื่อสถานศึกษาในตำบลน้ำร้อน	30

4.3	แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีตำบลบ้านโตก	32
4.4	แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีตำบลน้ำร้อน	33
4.5	ผลการประเมินศักยภาพของเยาวชนและสถานศึกษาในการสร้างเครือข่าย อนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก	34
4.6	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม	38

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้าที่
1.1	กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	3
2.1	เส้นทางของกลุ่มน้ำป่าสักในจังหวัดเพชรบูรณ์	6
3.1	แสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย	26

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

เยาวชนเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีค่าอย่างมากในการพัฒนาประเทศ จากความสำคัญนี้ทำให้มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น และมีบทบาทในการใช้องค์ความรู้เพื่อสร้างสรรค์เด็กและเยาวชนในพื้นที่ให้มองเห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น โดยเฉพาะทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะแม่น้ำสายหลักสายเดียวของจังหวัด คือ แม่น้ำป่าสัก

โดยโครงการวิจัยนี้มีเป้าหมายไปที่กลุ่มเยาวชน โดยจะมีการให้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องของความสำคัญและการใช้น้ำจากกลุ่มน้ำป่าสักอย่างถูกต้อง นอกจากเยาวชนเหล่านี้จะเป็นตัวแทนของประชากรของชาติแล้ว ยังสามารถเป็นผู้ชักจูงผู้ใช้น้ำทุกกลุ่มให้มีการจัดการน้ำอย่างยั่งยืนทั้งในระดับกลุ่มย่อยระหว่างต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ รวมถึงสร้างความเป็นธรรมชาติในการอนุรักษ์ พัฒนาและใช้ประโยชน์กลุ่มน้ำป่าสัก เพื่อสร้างความมั่นคงในระบบน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ด้วยการพิจารณาและนำกลไกที่เกิดจากจิตสำนึก การนำความรู้ที่ได้รับไปนำเสนอและสร้างการยอมรับของผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้รู้ถึงการใช้น้ำอย่างมีขอบเขตและมีหน้าที่ปกป้องรักษากลุ่มน้ำป่าสักให้มิให้สูญหายไป

โดยกิจกรรมหลักของโครงการ ประกอบด้วย การให้ความรู้จากคณาจารย์ การเข้าร่วมสังเกตการณ์ การปรับแนวความคิดในการช่วยเหลือตัวเองและชุมชน การถ่ายทอดและเผยแพร่ความรู้ด้านทรัพยากรน้ำและการจัดการน้ำให้กับชุมชน และส่งเสริมให้เยาวชนมีใจรักและหวงแหนแม่น้ำป่าสัก ร่วมกันอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ มีโอกาสแสดงความต้องการ และเลือกแนวทางการจัดการน้ำด้วยตนเอง รวมไปถึงการเรียนรู้หลักการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

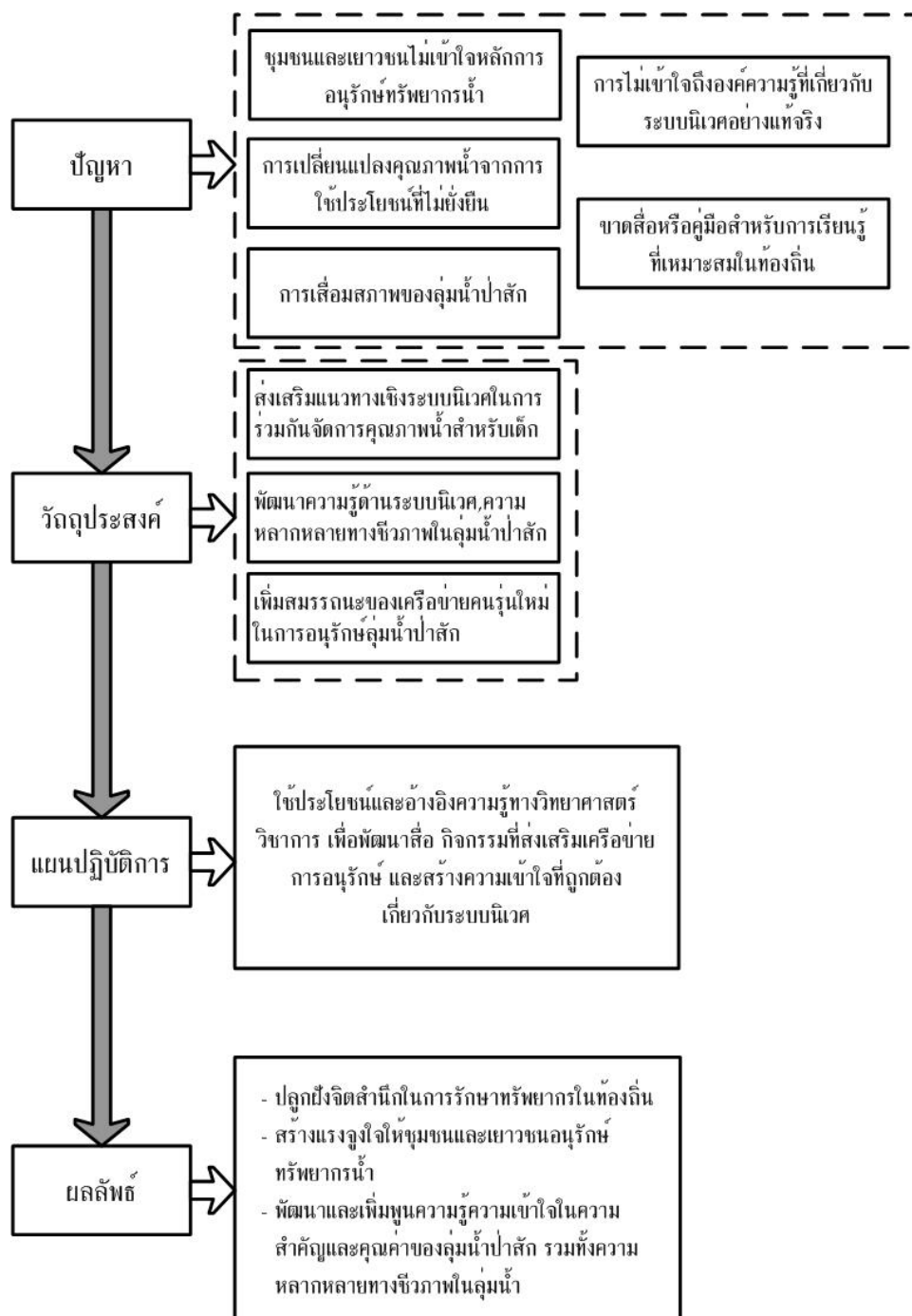
1. เพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้แนวทางเชิงระบบนิเวศในการร่วมกันจัดการคุณภาพทรัพยากรน้ำสำหรับเยาวชนในบริเวณกลุ่มน้ำป่าสักและบริเวณใกล้เคียง
2. เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจโครงสร้าง บทบาทและหน้าที่ และความหลากหลายทางชีวภาพของระบบนิเวศกลุ่มน้ำป่าสัก
3. เพื่อเพิ่มสมรรถนะของเครือข่ายคนรุ่นใหม่ร่วมกันคุ้มครองและอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก

สำหรับเยาวชน พัฒนาความรู้ความเข้าใจโครงสร้าง บทบาทและหน้าที่ของแม่น้ำป่าสัก โดยเน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ และการประเมินคุณภาพน้ำด้านกายภาพและชีวภาพ โดยการใช้คู่มือการเรียนรู้อย่างง่ายสำหรับเยาวชน และผลักดันให้คนรุ่นใหม่ร่วมกันหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และสร้าง

เครือข่ายอนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก รวมทั้งการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดี และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำ โดยการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก โดยมีเป้าหมายที่โรงเรียนในบริเวณลุ่มน้ำป่าสักและโรงเรียนในบริเวณใกล้เคียงที่ได้รับผลกระทบจากลุ่มน้ำป่าสัก

1.4 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

โครงการวิจัยนี้มีกรอบแนวความคิด เพื่อสร้างแนวทางการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินโครงการวิจัย ซึ่งได้มีการสังเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและพิจารณาแล้วว่ามีความสำคัญต่อการวิจัยนี้ จึงได้ทำการรวบรวมข้อมูลที่มีความสำคัญ ดังนี้

1. สภาพทั่วไปของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก
2. ความสำคัญของน้ำในการดำรงชีวิต
3. คุณภาพน้ำและมาตรฐานแหล่งน้ำ
4. หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
5. ยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็ก และเยาวชน
6. การสร้างเครือข่าย
7. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม

1. สภาพทั่วไปของทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำป่าสัก

ลุ่มน้ำป่าสักครอบคลุมพื้นที่ 7 จังหวัด คือ เลย ชัยภูมิ นครราชสีมา เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี และพระนครศรีอยุธยา ลักษณะทางกายภาพของลุ่มน้ำป่าสักโดยทั่วไปเป็นลุ่มน้ำที่มีรูปร่างแคบเรียวยาว คล้ายขนนก เป็นพื้นที่ที่ล้อมรอบด้วยภูเขาทั้งสองด้านและมีแม่น้ำป่าสักไหลอยู่ ตอนกลางมีลำน้ำแยกสาขาแยกมาจากฝั่งตะวันออกและฝั่งตะวันตกเป็นจำนวนมาก แต่ลำน้ำสาขาส่วนใหญ่จะสั้นและมีพื้นที่รับน้ำขนาดเล็ก สภาพต้นน้ำของลำน้ำป่าสักจนถึงเขตอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์นั้นจะมีความลาดชันมาก แต่ขนาดเล็กความกว้างของลำน้ำประมาณ 20 เมตร ส่วนบริเวณตอนกลางตั้งแต่อำเภอเมืองลงไปถึงอำเภอมะนังหรือชัยบุรี ขนาดลำน้ำกว้างประมาณ 30 เมตร ส่วนสภาพลำน้ำตอนล่างหลังจากนี้ไปมีความกว้างประมาณ 40-60 เมตร ความยาวของลุ่มน้ำประมาณ 513 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 15,402 ตารางกิโลเมตร มีแม่น้ำป่าสักเป็นแม่น้ำหลักเพียงสายเดียวไหลอยู่ตอนกลางของพื้นที่ลุ่มน้ำ ลำน้ำสำคัญในตอนบนนั้นประกอบด้วย ห้วยน้ำพุ ห้วยป่าแดง ห้วยขอนแก่น และห้วยน้ำปุ่น เป็นต้น และตอนล่างนั้น ได้แก่ ลำน้ำสนธิ และห้วยมวกเหล็ก

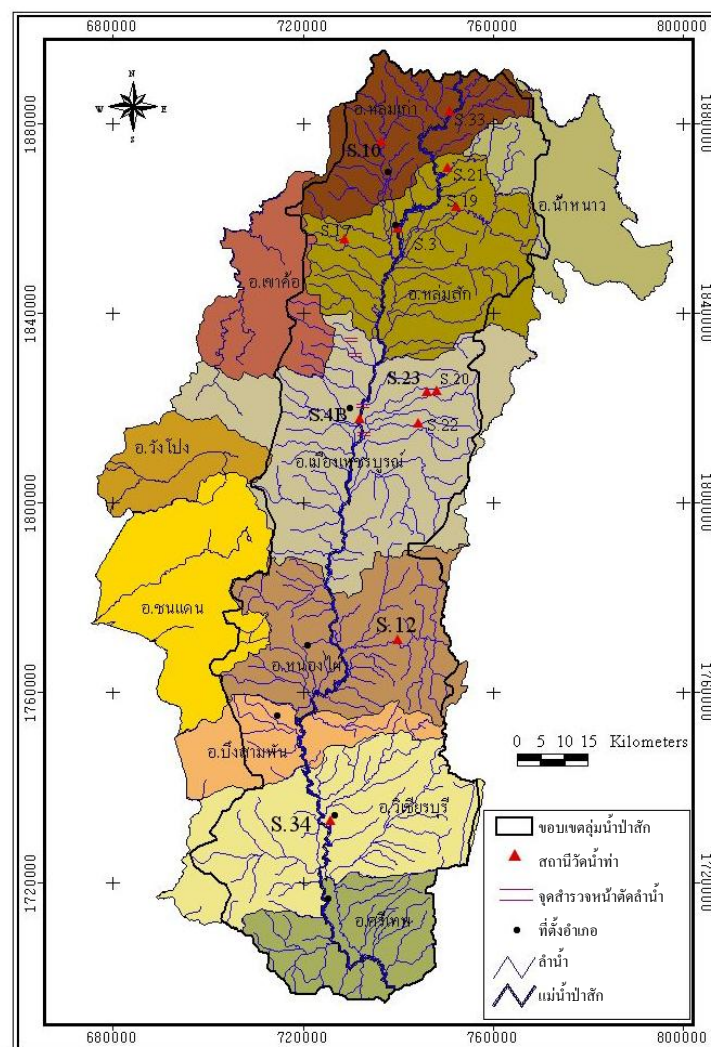
สภาพภูมิอากาศในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสักอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และบางครั้งพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนจะได้รับอิทธิพลจากลมพายุนั้นๆ เช่น พายุโซนร้อนและพายุดีเปรสชันเป็นครั้งคราว ซึ่งจากอิทธิพลของลมมรสุมดังกล่าวทำให้เกิดฤดูกาลที่แตกต่างกัน 3 ฤดู คือ ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์ และฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม โดยช่วงเดือนที่มีอุณหภูมิต่ำที่สุดคือเดือนธันวาคม และเดือนที่มีอุณหภูมิสูงที่สุด คือเดือนเมษายน

ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ยพบว่า บริเวณตอนล่างของลุ่มน้ำในบริเวณจังหวัดสระบุรี และ
,
น
น
เฉลี่ยทั้งปี คือ 1,135.1 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2.1) (ศรีนทร์ทิพย์ แทนธานี และคณะ, 2547)

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลภูมิอากาศในลุ่มน้ำป่าสัก

ข้อมูล	ช่วงพิสัยค่ารายปีเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยรายปี
อุณหภูมิ	26.7 – 28.1 องศาเซลเซียส	27.4 องศาเซลเซียส
ความชื้นสัมพัทธ์	70.6 – 74.7 %	72.9 %
ความเร็วลม	1.2 – 2.4 นอต	1.8 นอต
เมฆปกคลุม	5.4 – 5.6	5.5
ปริมาณการระเหยจากผิวดิน	1,596.3 – 1,905.8 มิลลิเมตร	1,751.6 มิลลิเมตร
ปริมาณการคายระเหยของพืชอ้างอิง	1,718.1 – 1,890.7 มิลลิเมตร	1,803.0 มิลลิเมตร
ปริมาณน้ำฝน	931 – 1,394 มิลลิเมตร	1,135.1 มิลลิเมตร

ที่มา: (ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี และคณะ, 2547)



ภาพที่ 2.1 เส้นทางของกลุ่มน้ำป่าสักในจังหวัดเพชรบูรณ์
ที่มา: คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร (2548)

ปริมาณน้ำท่า ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำป่าสักจะมีไหลขึ้นลงเร็ว และจะมีปริมาณน้ำมากในระยะที่เกิดฝนตกชุกระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม ส่วนระยะอื่นๆ จะมีปริมาณน้ำน้อยโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ปริมาณเฉลี่ยรายปีของทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก 2,140 ล้านลูกบาศก์เมตร เริ่มมีปริมาณน้ำในราวเดือนพฤษภาคม และน้ำท่ากว่าร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำท่ารายปีเฉลี่ยจะอยู่ในช่วงฤดูน้ำหลากและจะประสบกับภาวะน้ำท่วมในช่วงดังกล่าว

คุณภาพน้ำ จากการรายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ.2540 กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในลุ่มน้ำทั่วประเทศในปี 2540 พบว่าคุณภาพน้ำโดยรวมของแม่น้ำป่าสักอยู่ในเกณฑ์พอใช้ โดยสถานการณ์ด้านคุณภาพน้ำในแม่น้ำป่าสักและลำน้ำสาขาจะมีปัญหาคุณภาพเสื่อมโทรม ในบริเวณพื้นที่ชุมชน โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งและในพื้นที่ตอนบนที่ไม่มีอ่างเก็บน้ำ ส่วนด้านท้ายน้ำของเขื่อนป่าสักปัญหาคุณภาพน้ำมีน้อยกว่าเนื่องจากมีน้ำปล่อยจากเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ โดยสรุปคุณภาพน้ำของแม่น้ำป่าสักในปัจจุบันส่วนใหญ่แล้วยังมีคุณภาพดี ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานรวมคุณภาพแหล่งน้ำประเภทที่ 3

ในด้านทรัพยากรดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ลุ่มน้ำป่าสักมีพื้นที่การทำเกษตรกรรมในปัจจุบันรวม 6,199,238.15 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 63.48 ของพื้นที่ลุ่มน้ำ ในจำนวนนี้มีพื้นที่ที่ดินมีความเหมาะสมสำหรับการปลูกพืช 1,785,348.48 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.80 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด หรือร้อยละ 18.28 ของพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ และมีพื้นที่ศักยภาพการพัฒนาระบบชลประทาน เพียง 1,310,040.13 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.13 ของพื้นที่การเกษตรทั้งหมด หรือร้อยละ 13.41 ของพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ นครินทร์ บำรุงศรี (2544) และศุภณัฐ ศิริพิทยางกูร (2544) แบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินของลุ่มน้ำป่าสักออกเป็น 15 ส่วนจากพื้นที่ทั้งหมด 15,402.66 ตารางกิโลเมตร และทำการศึกษาทั้งหมด 14 ส่วนรวมพื้นที่ 15,382.76 ตารางกิโลเมตร พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่จะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยการปลูกพืชไร่ และพื้นที่ป่าไม้ โดยมีพื้นที่ 5,114.57 และ 5,112.76 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ ส่วนพื้นที่นาข้าว พื้นที่อื่นๆ พื้นที่ชุมชน และพื้นที่ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น มีพื้นที่ 2,877.65, 813.68, 739.51 และ 724.60 ตารางกิโลเมตร ตามลำดับ

2. ความสำคัญของน้ำในการดำรงชีวิต

น้ำเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างมาก ในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตทั้งหลายโดยเฉพาะการดำรงชีวิตของมนุษย์เรานั้น นอกจากจะใช้น้ำเพื่อการดื่มการบริโภคแล้ว ยังต้องใช้น้ำเพื่อกิจกรรมต่าง ๆ อีกหลายอย่าง เช่น การกสิกรรม อุตสาหกรรม พลังงาน การขนส่ง การคมนาคม ฯลฯ ดังนั้น น้ำจึงเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ และความเจริญของชุมชน ท้องถิ่นที่มีความเจริญมักจะตั้งอยู่ในบริเวณที่มีแหล่งน้ำสมบูรณ์ หรือมีแม่น้ำลำธารไหลผ่าน ส่วนท้องถิ่นที่ขาดแคลนน้ำมักจะมีความเจริญที่ด้อยกว่า ลักษณะดังกล่าวมีปรากฏให้เห็นในทั่วโลก ซึ่งประเทศที่มั่งคั่งสมบูรณ์ และมีความเจริญก้าวหน้าดีกว่ามักมีแม่น้ำอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์ความเป็นจริงดังกล่าวจะปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน แม้แต่พื้นที่เล็กลงมา ขนาดชุมชนหรือหมู่บ้านต่าง ๆ ในประเทศไทยก็ตาม แหล่งน้ำจะถือเป็นองค์ประกอบสำคัญมากอย่างหนึ่ง สำหรับใช้ประกอบการเลือกพื้นที่ โดยจะเลือกตั้งชุมชนแห่งใหม่ขึ้นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเหมาะสมและไม่ขาดแคลน

น้ำเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญต่อชีวิตคน พืช และสัตว์มากที่สุด แต่ก็มีค่าน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ น้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย

กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่

1. กิจกรรมทางการเกษตร การใช้ยาฆ่าแมลงเพื่อเพิ่มผลผลิตส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของมนุษย์ เนื่องจากการสะสมสารพิษไว้ในร่างกายของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมก่อให้เกิดอันตราย ในระยะยาวและเกิดความสูญเสียด้านเศรษฐกิจ เพราะประชาชนเจ็บป่วยและคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่แย่ลง

2. กิจกรรมการบริโภคของมนุษย์ ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างฟุ่มเฟือย ขาดการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น ปริมาณขยะที่มากขึ้น จากการบริโภคของมนุษย์ที่มากขึ้นทำให้ยุ่งยากต่อการกำจัด โดยเกิดจากการใช้ทรัพยากรอย่างไม่คุ้มค่า ทำให้ปริมาณทรัพยากรธรรมชาติน้อยลง เป็นต้น

3. กิจกรรมด้านอุตสาหกรรม โดยไม่มีการคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม มีการนำใช้ทรัพยากรธรรมชาติมากมาย และก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น อุตสาหกรรมเหมืองแร่ มีการเปิดหน้าดินก่อให้เกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน และปัญหาน้ำทิ้งจากเหมืองลงสู่แหล่งน้ำก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ

3. คุณภาพน้ำและมาตรฐานแหล่งน้ำ

คุณภาพน้ำ เป็นสิ่งบ่งชี้ลักษณะของน้ำที่เหมาะสมแก่การนำไปใช้อุปโภคบริโภคหรือใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ คุณภาพน้ำบางตัวสามารถบอกได้ด้วยวิธีง่าย ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัส การมองเห็นหรือการสัมผัสได้ เช่น สี ความขุ่น และกลิ่น แต่บางครั้งสารบางอย่างไม่สามารถตรวจสอบด้วยวิธีง่าย ๆ เช่น เชื้อโรค หรือสารพิษที่ละลายปนอยู่ในน้ำนั้น การพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำจะต้องพิจารณาคุณสมบัติทั้ง 3 ประการคือ

1) คุณสมบัติทางเคมี (Chemical quality) แร่ธาตุและสารเคมีต่าง ๆ ที่อาจจะมีปนอยู่ในน้ำ สารเคมีที่ละลายน้ำอยู่ในน้ำบางชนิดก็เป็นพิษรุนแรงมาก และบางชนิดก็จะเกิดสะสมขึ้นในร่างกายและเป็นอันตรายต่อสุขภาพ สารเคมีดังกล่าวนี้ เช่น เหล็ก ตะกั่ว ทองแดง สารหนู ไซยาไนต์ ฟอสเฟต และฟลูออไรด์ ซึ่งจะต้องมีค่าไม่เกินเกณฑ์ของมาตรฐานน้ำดื่ม

2) คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical quality) น้ำสะอาดนั้นจะต้องปราศจากความขุ่น ตะกอน รส กลิ่น สี โดยปกติแล้วคุณสมบัติทางกายภาพนี้สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงมักจะบอกได้ทันทีว่าน้ำนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่

3) คุณสมบัติทางชีววิทยา (Biological quality) เชื้อจุลินทรีย์ที่ปนมากับน้ำโดยเฉพาะน้ำดื่มจะต้องปราศจากเชื้อโรคปนเปื้อน เชื้อโรคที่อาจจะมีปนมากับน้ำเราไม่อาจจะมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำเป็นจะต้องมีการตรวจสอบทางห้องปฏิบัติการ และเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในน้ำแต่อาจจะไม่ทำให้เกิดโรค เชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวถึงแม้ว่าจะมีอยู่ในน้ำบ้างก็ไม่น่าจะเป็นอันตราย แต่เชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าวนี้บางชนิดอาจก่อให้เกิดโรคระบาดได้

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติของน้ำทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ สามารถพิจารณาได้ ดังนี้

คุณภาพน้ำทางกายภาพ

ลักษณะของความสกปรกในน้ำที่ปรากฏ ให้เห็นได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าคุณสมบัติเหล่านี้ ได้แก่

1) กลิ่น (Odor) เกิดจากการที่น้ำมีจุลินทรีย์บางชนิด เช่น สาหร่าย ฯลฯ หรือเกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์สารในน้ำ ในภาวะขาดแก๊สออกซิเจนทำให้เกิดแก๊สไข่เน่า (H_2S) หรือการปนเปื้อนจากน้ำทิ้ง จากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้น้ำไม่น่าดื่มและใช้สอยหรือสร้างเหตุรำคาญ

2) สี (Color) เกิดจากการทับถมกันของพีชีไบโอ เซลล์วัสดุ อินทรีย์ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ได้แก่ น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและอุตสาหกรรมมีปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม

3) รสชาติ (Taste) เกิดจากการละลายน้ำของพวกเกลืออนินทรีย์ เช่น เกลือทองแดง เกลือเหล็ก เกลือโพแทสเซียม เกลือโซเดียม หรือสังกะสี ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

4) อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ แต่บางโอกาสเกิดจากน้ำทิ้งในกิจกรรมต่าง ๆ จากมนุษย์หรือจากโรงงานอุตสาหกรรม ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยที่สิ่งมีชีวิตในน้ำอาจตายได้ ในกรณีที่อุณหภูมิของน้ำทิ้งสูงเกินไป และยังมีผลให้การละลายของออกซิเจนในน้ำลดลงอีกด้วย ตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรม ยอมให้อุณหภูมิของน้ำที่ปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ไม่เกิน $40^{\circ}C$

5) ความขุ่น (Turbidity) ได้แก่ น้ำมีตะกอนแขวนลอย ดินละเอียด อินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงตอน และจุลินทรีย์สาร เกิดปัญหาด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในด้านความน่าดื่มมาใช้

คุณภาพน้ำทางเคมี

มาจากแร่ธาตุ สารต่าง ๆ ที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำ เป็นลักษณะความสกปรกในน้ำที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาได้ แร่ธาตุและสารต่าง ๆ ที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำ จะทำให้คุณสมบัติของน้ำตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งถ้ามีปริมาณมากเกินไปก็จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและอาจจะสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหารได้สารต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่

1) ความเป็นกรดต่าง (pH) เป็นค่าที่แสดงปริมาณความเข้มข้นของอนุภาคไฮโดรเจน [H^+] ในน้ำ ค่า pH แสดงถึงความเป็นกรดหรือด่างของสารละลาย น้ำทิ้งที่มีสมบัติเป็นกรดจะมีค่า pH น้อยกว่า 7 เป็นด่างจะมีค่า pH มากกว่า 7 และเป็นกลางจะมี pH เท่ากับ 7 ค่า pH ของน้ำทิ้งมีความสำคัญในการบำบัด ซึ่งจำเป็นต้องควบคุมค่า pH ของน้ำทิ้งให้คงที่หรือควบคุมให้อยู่ในช่วงที่จำกัดไว้

2) ความเป็นด่างของน้ำ (Alkalinity) ปริมาณความจุของกรดเข้มข้นในการที่จะทำให้น้ำเป็นกลาง ซึ่งเกิดจากเกลือคาร์บอเนต ไบคาร์บอเนต และไฮดรอกไซด์ของธาตุต่าง ๆ ความสำคัญของอนามัยสิ่งแวดล้อมนั้นพบว่าความเป็นด่างของน้ำไม่มีความเกี่ยวข้องต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์โดยตรง เพียงแต่จะทำให้รสชาติของน้ำไม่น่าบริโภค ความเป็นด่างจะทำหน้าที่เป็นตัวคุม pH ของน้ำ และควมมีฤทธิ์ในการกัดกร่อนของน้ำ

3) ความกระด้างของน้ำ (Hardness) น้ำกระด้างเมื่อทำปฏิกิริยากับสบู่แล้วจะเกิดฟองได้ยาก สาเหตุของความกระด้างนี้มีผลมาจากเกลือไบคาร์บอเนต (HCO_3^-) เกลือคลอไรด์ (Cl^-) และเกลือไนเตรด (NO_3^-) รวมตัวกับธาตุต่าง ๆ ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โดยระดับความกระด้างสามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ น้ำกระด้างชั่วคราว และน้ำกระด้างถาวร

4) ไนไตรต์ (Nitrite) ในน้ำธรรมชาติที่ไม่ปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกนั้นจะไม่มีไนไตรต์ละลายอยู่ ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในน้ำมีไนไตรต์ละลายอยู่ แสดงว่าน้ำได้ปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกที่มีอินทรีย์สารเป็นองค์ประกอบ ไม่ควรให้มีปริมาณไนไตรต์ในน้ำดื่มเกินกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพราะจะทำให้เกิดโรคในเด็กทารกคือ โรค Blue babies มักเกิดในเด็กทารกที่มีอายุต่ำกว่า 3 เดือนเป็นส่วนใหญ่

5) ความเป็นกรดของน้ำ (Acidity) ความเป็นกรดของน้ำอาจเกิดจากกรดแร่ (Strong mineral acid) กรดกำมะถัน (Sulfuric acid) หรือกรดไนตริก (Nitric acid) หรือเกิดจากกรดอ่อน เช่น กรดคาร์บอนิก (Carbonic acid) หรือกรดอะซิติก (Acetic acid) หรือเกิดจากเกลือ เช่น เฟอรัส ซัลเฟต (Ferrous sulfate) หรือเกลืออลูมิเนียมซัลเฟต (Aluminum sulfate) น้ำที่มี pH ต่ำกว่า 8.5 จะมีค่าความเป็นกรด โดยธรรมชาติน้ำจะมีความเป็นกรดเพราะมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ละลายอยู่ในน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

6) เหล็กและแมงกานีส (Iron and Manganese) โดยทั่วไปเหล็กจะอยู่ในน้ำในรูปสารที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble form) ในรูปสารประกอบเฟอร์ริกออกไซด์ (Fe_2O_3) ในดินบางแห่งจะมีเฟอร์ริกคาร์บอเนต ซึ่งละลายน้ำได้เล็กน้อย เหล็กละลายน้ำได้ดีที่ pH ต่ำกว่า 3.5 ในด้านความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เหล็ก และแมงกานีสที่อยู่ในน้ำตามธรรมชาติจะไม่เป็นอันตรายต่อการบริโภค ถ้ามีเหล็กมากกว่า 1-2 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำก็จะมีรสหวานปนขม (Bitter sweet)

7) สังกะสี (Zinc) ในน้ำผิวดินมักจะมีสังกะสีละลายอยู่ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร การเกิดสังกะสีละลายอยู่ในน้ำ อาจเกิดจากสาเหตุที่น้ำหรือภาชนะที่ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรือยางรถยนต์ ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมถ้ามีปริมาณของสังกะสี 5 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจทำให้น้ำมีรสขม ขนาดประมาณ 25 – 40 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน

8) คลอไรด์ (Chloride) ที่ละลายอยู่ในน้ำจะมีปริมาณความเข้มข้นแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของดินหรือชั้นดิน น้ำธรรมชาติมีการนำเข้าคลอไรด์จากหลายทางอาจมาจากสิ่งปฏิกูล โดยเฉพาะน้ำปัสสาวะที่ปนเปื้อนในน้ำจะทำให้มีปริมาณของคลอไรด์สูง ความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อมถ้ามีปริมาณคลอไรด์น้ำมากจะทำให้รสชาติของน้ำไม่น่าบริโภค

9) ตะกั่ว (Lead) การปนเปื้อนของตะกั่วในน้ำมักเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์และการทำอุตสาหกรรม ท่อไอเสียของเครื่องยนต์ การใช้สีผสมตะกั่ว การใช้ยาฆ่าแมลงในการเกษตร หรือเครื่องสำอาง ในด้านความสำคัญทางด้านสิ่งแวดล้อม น้ำที่แม้จะมีสารตะกั่วละลายอยู่ไม่มากนักก็จะเป็นอันตรายต่อการบริโภคน้ำนั้นได้ เพราะตะกั่วมีฤทธิ์สะสม ปริมาณของตะกั่วในน้ำไม่ควรเกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

10) ฟลูออไรด์ (Fluoride) น้ำธรรมชาติมักไม่มีฟลูออไรด์ละลายอยู่ ขนาดที่เหมาะสมในน้ำดื่มคือ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

11) ทองแดง (Copper) สาเหตุเกิดจากมนุษย์และโรงงานอุตสาหกรรมหรือ เกิดจากการใช้สารคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) ในการทำลายสาหร่าย ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ทองแดงมี

ความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดโดยเฉพาะมนุษย์ ซึ่งต้องการบริโภคจากอาหารเฉลี่ยวันละประมาณ 2 มิลลิกรัม ถ้ามีปริมาณมากแม้เพียง 0.25–1.0 มิลลิกรัมต่อลิตรก็เป็นพิษต่อปลา ในน้ำดื่มมีปริมาณ 1–1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้น้ำมีรสขม

12) ไนเตรต (Nitrate) มีอยู่ในน้ำธรรมชาติในปริมาณที่น้อย ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ไนเตรตละลายอยู่ในน้ำนอกจากเป็นภาวะบ่งชี้ว่าน้ำอาจได้รับการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกทำให้เกิดโรคในเด็กทารกได้เช่นเดียวกับไนไตรต์

13) แก๊สไฮโดรเจนซัลไฟด์ (Hydrogen sulfide) มักพบในน้ำใต้ดินโดยธรรมชาติซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ในสภาวะขาดอากาศแล้ว จะถูกละลายกับน้ำในขณะที่น้ำไหลผ่านไปในพื้นที่ดิน สังเกตได้จากการที่น้ำมีกลิ่นไข่น้ำ ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมในดื่มไม่ควรมีปริมาณมากกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ถ้ามีประมาณ 70 มิลลิกรัมต่อลิตรจะทำให้เกิดความรู้สึกแสบตาต่อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย ถ้ามีประมาณ 700 มิลลิกรัมต่อลิตรจะมีความเป็นพิษสูง

14) สารหนู (Arsenic) อาจเกิดในน้ำตามธรรมชาติเนื่องจากการไหลของน้ำผ่านชั้นดินหรือหินที่มีสารหนูอาจเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ในความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม สารหนูเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดมะเร็งผิวหนัง น้ำดื่มไม่ควรมีสารหนูละลายอยู่มากกว่า 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร

15) พวกลไตรฮาโลมีเทน (Trihalomethanes=THMs) เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างคลอรีนหรือพวกลฮาโลเจนอื่น ๆ กับสารมีนิกและฟลูอิดหรือสารที่เกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์สารอื่น ๆ ซึ่งพวกลไตรฮาโลมีเทนนี้รวมถึงคลอโรฟอร์ม (Chloroform) โบรโมฟอร์ม (Bromoform) และไดคลอโรไดโอมีเทน (Dichlorodiodomethane) ความสำคัญทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม คาดการณ์ว่าการที่น้ำดื่มมีไตรฮาโลมีเทนอาจทำให้เกิดมะเร็ง กำหนดมาตรฐานน้ำดื่มสำหรับประชาชนให้มีความ THMs ไม่เกิน 100 ไมโครกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

คุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพนั้นเกิดจากจุลินทรีย์ (Micro-organisms) ที่อาศัยอยู่ในน้ำ จุลินทรีย์ที่สำคัญ ได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา หรือโปรโตซัว น้ำที่มีจุลินทรีย์มากจะเกิดมลพิษที่มีผลกับสุขภาพได้โดยตรง อาจก่อให้เกิดโรคระบาดที่น้ำเป็นสื่อได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคระบบทางเดินอาหารที่สำคัญมักเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรค (Pathogens) ปนเปื้อนอยู่ในอาหารและน้ำ แล้วทำให้เกิดโรคต่าง ๆ เช่น อหิวาตกโรค ไทฟอยด์ พาราไทฟอยด์ บิดชนิดมีตัว หรือไวรัสตับอักเสบ จุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำนั้นแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ

1) จุลินทรีย์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค (Nonpathogenic microorganism) ได้แก่ แบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่าย หรือราบางชนิด ซึ่งนอกจากจะไม่ทำให้เกิดโรคแล้วยังมีส่วนช่วยในการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำสำหรับน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคก็ไม่ต้องการให้มีจุลินทรีย์อยู่เลยหรือให้มีจำนวนน้อยมากเท่าไรก็ยังดี

2) จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (Pathogenic microorganism) มีมากมายหลายชนิดมีทั้งชนิดที่ก่อให้เกิดอาการของโรคอย่างรุนแรงถึงตายได้ ไปจนถึงเพียงแค่มีอาการเจ็บป่วยเล็กน้อย ได้แก่ ไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว และหนอนพยาธิ จุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรคโดยมีน้ำเป็นตัวนำโรค ดังนี้

ก) ไวรัส (Virus) เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมากที่สุดไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายพิเศษ ไวรัสที่อาจพบแพร่กระจายในน้ำ ได้แก่ ไวรัสที่ทำให้เกิดโรคตับอักเสบชนิด เอ (Infectious hepatitis type A) หรือไวรัสที่ทำให้เกิดอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงในเด็ก (Gastroenteritis viral)

ข) แบคทีเรีย (Bacteria) เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่กว่าไวรัสสามารถใช้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดาขนาดกำลังขยาย 100 เท่าก็มองเห็นได้ มีเซลล์เดียว ใช้อาหารในรูปของสารละลาย พบได้ทุกหนทุกแห่ง โดยเฉพาะที่ ๆ มีสิ่งแวดล้อมเอื้ออำนวย แบคทีเรียมีรูปร่างเป็น 3 แบบ คือ รูปร่างกลม (Spherical) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1.0 ไมครอน รูปร่างเป็นแท่ง (Rod) ความกว้างประมาณ 0.5-1.0 ไมครอน ความยาวประมาณ 1.5-3.0 ไมครอน และมีรูปร่างเป็นเกลียว (Spiral) ขนาดความกว้างประมาณ 0.5-5.0 ไมครอน ความยาวประมาณ 6.0-15.0 ไมครอน แบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคโดยมีน้ำเป็นตัวนำได้แก่

- โรคบิด (Bacillary dysentery) เกิดจาก *Shigella flexneri* หรือ *Shigella dysenteriae*

- อหิวาตกโรค (Cholera) เกิดจาก *Vibrio cholera*

- โรคไข้รากสาด (Typhoid fever) เกิดจาก *Salmonella paratyphoid* A, B และ C

ค) โปรโตซัว (Protozoa) เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรียไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ มีเซลล์เดียว โปรโตซัวที่ทำให้เกิดโรค ได้แก่ โรคบิด ชนิดอมีบา (*Amoebic dysentery*) เกิดจากโปรโตซัวชนิด *Entamoeba histolytica*

ง) หนอนพยาธิ (Helminthes) แบ่งหนอนพยาธิออกเป็น 3 ประเภท คือ พยาธิตัวกลม พยาธิตัวแบน และพยาธิใบไม้

เกณฑ์ที่ใช้รักษาคุณภาพของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปแล้วคำนึงถึงการไม่ทำให้แหล่งน้ำเกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญ เป็นที่น่ารังเกียจ เช่น ไม่ให้มีกลิ่นเหม็น ไม่ให้มีสิ่งสกปรกต่าง ๆ ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ เพื่ออนุรักษ์แหล่งน้ำใช้เพื่อประโยชน์ต่าง ๆ ได้แก่การบริโภคและอุปโภค

สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำ (Stream standard) ในแหล่งน้ำ ผิวดินใช้ตามประกาศของ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมฯ พ.ศ. 2535 ได้มีการแบ่งแหล่งน้ำผิวดินที่มีใช้ทะเล ไว้เป็น 5 ประเภท

ประเภทที่ 1 แหล่งน้ำที่มีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้ง จากกิจกรรมทุกประเภท ใช้ประโยชน์ในการ

- อุปโภค/บริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- ขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับค้ำจุน
- อนุรักษ์ระบบนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ

ประเภทที่ 2 แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์ เพื่ออุปโภค/บริโภคต้องผ่านขบวนการฆ่าเชื้อตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน ใช้ประโยชน์ในการ

- อนุรักษ์สัตว์น้ำ
- ประมง
- การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

ประเภทที่ 3 แหล่งน้ำที่จากกิจกรรมบางประเภทสามารถใช้เป็นประโยชน์

- อุปโภค/บริโภคฆ่าเชื้อ และปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- เกษตร

ประเภทที่ 4 แหล่งน้ำที่จากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภค/บริโภค ฆ่าเชื้อและต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษ
- การคมนาคม

ประเภทที่ 5 แหล่งน้ำธรรมชาติ น้ำที่จากกิจกรรมบางประเภท ใช้ประโยชน์ ในการคมนาคม

4. หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

ในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติให้เหมาะสมและได้รับประโยชน์สูงสุด ควรคำนึงถึงหลักต่อไปนี้

1. การอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ต้องคำนึงถึงทรัพยากรธรรมชาติอื่นควบคู่กันไป เพราะทรัพยากรธรรมชาติต่างก็มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และส่งผลต่อกันอย่างแยกไม่ได้
2. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องร่วมมือกันทุกฝ่าย ทั้งประชาชนในเมือง ในชนบท และผู้บริหาร ทุกคนควรตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมตลอดเวลา โดนเริ่มต้นที่ตนเอง และท้องถิ่นของตนร่วมมือกันทั้งภายในประเทศและทั่วโลก
3. การวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างชาญฉลาด ต้องเชื่อมโยงกับการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และคุณภาพชีวิตอย่างกลมกลืน ตลอดจนรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศควบคู่กันไป
4. มนุษย์สามารถนำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาช่วยในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติได้ แต่การจัดการนั้นไม่ควรมุ่งเพียงเพื่อการอยู่ดีกินดีเท่านั้นต้องคำนึงถึงผลดีทางด้านจิตใจด้วย
5. ความสำเร็จของการพัฒนาประเทศขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ และความปลอดภัยของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติจึงเป็นการทำลายมรดกและอนาคตของชาติด้วย
6. ประเทศมหาอำนาจที่เจริญทางด้านอุตสาหกรรม มีความต้องการทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ป้อนโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศของตน ดังนั้นประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลายจึงต้องช่วยกันป้องกันการแสวงหาผลประโยชน์ของประเทศมหาอำนาจ
7. การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในสิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งนั้น จำเป็นต้องมีความรู้ในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จะให้ประโยชน์แก่มนุษย์ทุกแห่งทุกมุม ทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยคำนึงถึงการสูญเสียไปอันเกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติด้วย
8. รักษาทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นและหายากด้วยความระมัดระวัง พร้อมทั้งประโยชน์และการทำให้อยู่ในสภาพที่เพิ่มทั้งทางด้านกายภาพและเศรษฐกิจเท่าที่ทำได้ รวมทั้งจะต้องตระหนักเสมอว่า การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มากเกินไปจะไม่เป็นการปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม
9. ต้องรักษาทรัพยากรที่ทดแทนได้ โดยให้มีอัตราการผลิตเท่ากับอัตราการใช้หรืออัตราการเกิดเท่ากับอัตราการตายเป็นอย่างน้อย
9. หาท่างปรับปรุงวิธีการใหม่ ๆ ในการผลิต และการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ

อีกทั้งพยายามค้นคว้าสิ่งใหม่มาใช้ทดแทน

10. ให้การศึกษาเพื่อให้ประชาชนเข้าใจถึงความสำคัญในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

5. ยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็ก และเยาวชน

พระราชบัญญัติส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ พ.ศ. 2521 ให้ความหมายของเยาวชนว่าเป็นบุคคลอายุไม่เกิน 25 ปี ทิศทางการพัฒนาประเทศในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) กำหนดขึ้นบนพื้นฐานการเสริมสร้างทุนของประเทศทั้งทุนทางสังคม ทุนเศรษฐกิจ และทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เข้มแข็งอย่างต่อเนื่อง ยึด “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” และอัญเชิญ “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นแนวทางปฏิบัติ เพื่อมุ่งสู่ “สังคมอยู่เย็นเป็นสุขร่วมกัน” ดังนั้นยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะและสังคมไทย จึงให้ความสำคัญลำดับสูงกับการพัฒนาคุณภาพคน เนื่องจากคนเป็นทั้งเป้าหมายสุดท้ายที่จะได้รับผลประโยชน์และผลกระทบจากการพัฒนา ขณะเดียวกันเป็นผู้ขับเคลื่อนการพัฒนาเพื่อไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องพัฒนาคุณภาพคนในทุกมิติอย่างสมดุล ทั้งจิตใจ ร่างกาย ความรู้และทักษะความสามารถ

จากการประเมินสถานะคนและสังคมไทยประกอบกับบริบทการเปลี่ยนแปลง ที่จะมีผลกระทบต่อการพัฒนาในอนาคต ยุทธศาสตร์การพัฒนาคณะและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้ จึงมุ่งพัฒนาคณะและสังคมไทยครอบคลุม 3 เรื่อง คือ การพัฒนาคณะไทยให้มีคุณธรรมนำความรู้ โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ของคนทุกกลุ่มทุกวัยตลอดชีวิต ตั้งแต่วัยเด็กให้มีความรู้พื้นฐานเข้มแข็ง มีทักษะชีวิต พัฒนาสมรรถนะ ทักษะของกำลังแรงงานให้ สอดคล้องกับความต้องการ พร้อมก้าวสู่โลกของการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพ สร้างและพัฒนากำลังคนที่เป็นเลิศ โดยเฉพาะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จัดการองค์ความรู้ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ความรู้สมัยใหม่ ตั้งแต่ระดับชุมชนถึงประเทศ สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การเสริมสร้างสุขภาวะคนไทยให้มีความสุขแข็งแรงทั้งกายและใจ เน้นการพัฒนาระบบสุขภาพอย่างครบวงจร มุ่งการดูแล สุขภาพเชิงป้องกัน การฟื้นฟูสภาพร่างกายและจิตใจ เสริมสร้างคนไทยให้มีความมั่นคงทางอาหาร และการบริโภคอาหารที่ปลอดภัย ลด ละ เลิกพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ และการเสริมสร้างคนไทยให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างสันติสุข โดยเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีของคนในสังคมบนฐานของความมีเหตุมีผล ดำรงชีวิตอย่างมั่นคงทั้งในระดับครอบครัวและชุมชน

แผนพัฒนาเด็กและเยาวชน เกิดขึ้นในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5-8 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนและมุ่งพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นปัจจัยในการพัฒนา ซึ่งประเทศไทยมีนโยบายการใช้พลังของเยาวชนเพื่อการพัฒนาประเทศมาเป็นเวลานาน การกำหนดนโยบายเยาวชนแห่งชาติเกิดจากความต้องการทางการเมือง และมีจุดเน้นเปลี่ยนไปตามบรรยากาศทางการเมืองและมุมมองความสนใจของผู้นำประเทศแต่ละสมัย อีกทั้งในปัจจุบันได้รับอิทธิพลจากแรงผลักดันจากนานาประเทศตาม พันธกรณีต่างๆ เช่น อนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็ก การเป็นภาคีองค์การการค้าโลก และเงื่อนไขข้อผูกพันทางการค้าโลก โดยแนวความคิดในการเพิ่มศักยภาพของเด็กและเยาวชน

มีจุดมุ่งหมายเพื่อความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและการค้า เพราะเมื่อเศรษฐกิจดี คุณภาพชีวิตจะดีขึ้นตามไปด้วย ขณะที่แผนและวิธีการพัฒนาเกิดจากฝ่ายราชการซึ่งมีแนวคิดในการบริหารและพัฒนาตามพันธกิจของหน่วยงานในลักษณะตั้งรับ ทำให้แผนมีลักษณะแยกส่วน เด็กและเยาวชนที่มีความพร้อมในการเข้าถึงบริการเท่านั้นจึงจะได้รับประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเต็มที่

6. การสร้างเครือข่าย

เครือข่าย (Networking) คือ การเชื่อมโยงของกลุ่มของคนหรือกลุ่มองค์กรที่สมัครใจ ที่จะแลกเปลี่ยนข่าวสารร่วมกัน หรือทำกิจกรรมร่วมกัน โดยมีการจัดระเบียบโครงสร้างของคนในเครือข่าย ด้วยความเป็นอิสระ เท่าเทียมกันภายใต้พื้นฐานของความเคารพสิทธิ เชื่อถือ เอื้ออาทร ซึ่งกันและกัน ประเด็นสำคัญของนิยามข้างต้น คือ

- ความสัมพันธ์ของสมาชิกในเครือข่ายต้องเป็นไปโดยสมัครใจ
- การเป็นสมาชิก เครือข่ายต้องไม่มีผลกระทบต่อความเป็นอิสระหรือความเป็นตัวของตัวเองของคนหรือองค์กรนั้น ๆ
- กิจกรรมที่ทำในเครือข่ายต้องมีลักษณะเท่าเทียมหรือแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

การเชื่อมโยงในลักษณะของเครือข่าย จะต้องพัฒนาไปสู่ระดับของการลงมือทำกิจกรรมร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายร่วมกันด้วย ดังนั้น เครือข่ายต้องมีการจัดระบบให้กลุ่มบุคคลหรือองค์กรที่เป็นสมาชิกดำเนินกิจกรรมบางอย่างร่วมกัน เพื่อนำไปสู่จุดหมายที่เห็นพ้องต้องกัน ซึ่งอาจเป็นกิจกรรมเฉพาะกิจตามความจำเป็น เมื่อภารกิจบรรลุเป้าหมายแล้ว เครือข่ายก็อาจยุบสลายไป แต่ถ้ามีความจำเป็นหรือมีภารกิจใหม่อาจกลับมารวมตัวกันได้ใหม่ หรือจะเป็นเครือข่ายที่ดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่องระยะยาวก็ได้ การรวมตัวเป็นเครือข่ายในลักษณะการแลกเปลี่ยน ต้องเลือกเอาส่วนดีหรือจุดแข็งของแต่ละฝ่ายมาเรียนรู้ และสนับสนุนกันและกัน เป็นการผนึกกำลัง (Synergy) เรียกว่าเป็น “พลังทวีคูณ” ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานเป็นเครือข่ายต้องดีกว่าผลรวมที่เกิดจากการปล่อยให้ต่างคนต่างทำแล้วนำผลลัพธ์ของแต่ละคนมารวมกัน

เครือข่ายเทียม (Pseudo network) หมายถึงเครือข่ายชนิดที่เราหลงผิดคิดว่าเป็นเครือข่าย แต่แท้จริงแล้วเป็นแค่การชุมนุมพบปะสังสรรค์ระหว่างสมาชิก โดยที่ต่างคนต่างก็ไม่ได้มีเป้าหมายร่วมกัน และไม่ได้ตั้งใจที่จะทำกิจกรรมร่วมกัน เป็นการรวมกันตามกระแสนิยมที่ไม่มีวัตถุประสงค์ชัดเจน ลักษณะของเครือข่ายลวงจะไม่มีกลไกสานต่อระหว่างสมาชิก ดังนั้นการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของเครือข่ายจึงมีความสำคัญ เพื่อช่วยให้สมาชิกสามารถสร้างเครือข่ายแทนการสร้างเครือข่ายเทียม เครือข่ายมีองค์ประกอบสำคัญอยู่อย่างน้อย 7 อย่างด้วยกัน คือ

1. การมีวิสัยทัศน์ร่วมกัน (Common vision)
2. มีความสนใจหรือมีผลประโยชน์ร่วมกัน (Mutual interests/benefits)
3. มีการรับรู้และมุมมองที่เหมือนกัน (Common perception)
4. การมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคนในเครือข่าย (Stakeholders participation)
5. มีการเกื้อหนุนพึ่งพากัน (Interdependent)
6. มีการรับรู้มุมมองที่เหมือนกัน (Common perception)
7. มีการเสริมสร้างซึ่งกันและกัน (Complementary relationship)

8. มีปฏิสัมพันธ์กันในเชิงแลกเปลี่ยน (Interaction)

สมาชิกในเครือข่าย ต้องมีความรู้สึกนึกคิดและการรับรู้เหมือนกันถึงเหตุผลในการเข้าร่วมกันเป็นเครือข่าย อาทิเช่น มีความเข้าใจในตัวปัญหาและมีจิตสำนึกในการแก้ไขปัญหาาร่วมกัน ประสกับปัญหาอย่างเดียวกันหรือต้องการความช่วยเหลือในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะส่งผลให้สมาชิกของเครือข่ายเกิดความรู้สึกร่วมกันในการดำเนินกิจกรรมร่วมกันเพื่อแก้ปัญหา หรือลดความเดือดร้อนที่เกิดขึ้น

การรับรู้ร่วมกันถือเป็นหัวใจของเครือข่ายที่ทำให้เครือข่ายดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง เพราะถ้าเริ่มต้นด้วยการรับรู้ที่ต่างกัน มีมุมมองหรือแนวคิดที่ไม่เหมือนกันแล้ว จะประสานงานและขอความร่วมมือยาก เพราะแต่ละคนจะติดอยู่ในกรอบความคิดของตัวเอง มองปัญหาหรือความต้องการไปคนละทิศละทาง แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าสมาชิกของเครือข่ายจะมีความเห็นที่ต่างกันไม่ได้ เพราะมุมมองที่แตกต่างช่วยให้เกิดการสร้างสรรค์ ในการทำงาน แต่ความแตกต่างนั้นต้องอยู่ในส่วนของกระบวนการ (Process) ภายใต้การรับรู้ถึงปัญหาที่สมาชิกทุกคนยอมรับแล้ว มิฉะนั้นความเห็นที่ต่างกันจะนำไปสู่ความแตกแยกในที่สุด

วิสัยทัศน์ร่วมกัน หมายถึงการที่สมาชิกมองเห็นจุดมุ่งหมายในอนาคตที่เป็นภาพเดียวกัน มีการรับรู้และเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน และมีเป้าหมายที่จะเดินทางไปด้วยกัน การมีวิสัยทัศน์ร่วมกันจะทำให้กระบวนการขับเคลื่อนเกิดพลัง มีความเป็นเอกภาพ และช่วยผ่อนคลายความขัดแย้งอันเนื่องมาจากความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ในทางตรงกันข้าม ถ้าวิสัยทัศน์หรือเป้าหมายของสมาชิกบางกลุ่มขัดแย้งกับวิสัยทัศน์หรือเป้าหมายของเครือข่าย พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มนั้นก็จะเริ่มแตกต่างจากแนวปฏิบัติที่สมาชิกเครือข่ายกระทำร่วมกัน ดังนั้น แม้ว่าจะต้องเสียเวลามากกับความพยายามในการสร้างวิสัยทัศน์ร่วมกัน แต่ก็จำเป็นจะต้องทำให้เกิดขึ้น หรือถ้าสมาชิกมีวิสัยทัศน์ส่วนตัวอยู่แล้ว ก็ต้องปรับให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของเครือข่ายให้มากที่สุด แต่อย่างน้อยก็ควรสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน

ความสนใจหรือผลประโยชน์ร่วมกัน ครอบคลุมทั้งผลประโยชน์ที่เป็นตัวเงินและผลประโยชน์ไม่ใช่ตัวเงิน เป็นความต้องการของมนุษย์ในเชิงปัจเจกเช่น เกียรติยศ ชื่อเสียง การยอมรับ โอกาสในความก้าวหน้า ความสุข หรือความพึงพอใจ สมาชิกของเครือข่ายเป็นมนุษย์ปุถุชนธรรมดาที่ต่างก็มีความต้องการเป็นของตัวเอง (Human needs) ถ้าการเข้าร่วมในเครือข่ายสามารถตอบสนองต่อความต้องการของเขาหรือมีผลประโยชน์ร่วมกัน ก็จะเป็นแรงจูงใจให้เขามีส่วนร่วมในเครือข่ายมากขึ้น ดังนั้น ในการที่จะดึงดูดใครเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานของเครือข่าย จำเป็นต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ที่เขาจะได้รับจากการเข้าร่วม ลักษณะของผลประโยชน์ที่สมาชิกแต่ละคนจะได้รับอาจแตกต่างกัน แต่ควรต้องให้ทุกคนและต้องเพียงพอที่จะเป็นแรงจูงใจให้เขาเข้ามามีส่วนร่วมในทางปฏิบัติได้จริง ไม่ใช่เป็นเข้ามาเป็นเพียงไม้ประดับเนื่องจากมีตำแหน่งในเครือข่าย แต่ไม่ได้ร่วมปฏิบัติภารกิจ เมื่อใดก็ตามที่สมาชิกเห็นว่าเขาเสียประโยชน์มากกว่าได้ หรือเมื่อเขาได้ในสิ่งที่ต้องการเพียงพอแล้ว สมาชิกเหล่านั้นก็จะออกจากเครือข่ายไปในที่สุด

การมีส่วนร่วมของสมาชิกในเครือข่าย เป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการพัฒนาความเข้มแข็งของเครือข่าย เป็นเงื่อนไขที่ทำให้เกิดการร่วมรับรู้ ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ และร่วมลงมือกระทำอย่างเข้มแข็ง ดังนั้น สถานะของสมาชิกในเครือข่ายควรมีความเท่าเทียมกัน

องค์ประกอบที่จะทำให้เครือข่ายดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง คือ การที่สมาชิกของเครือข่ายต่างก็สร้างความเข้มแข็งให้กันและกัน โดยนำจุดแข็งของฝ่ายหนึ่งไปช่วยแก้ไขจุดอ่อนของอีกฝ่ายหนึ่ง แล้วทำให้ได้ผลลัพธ์เพิ่มขึ้นในลักษณะพลังทวีคูณมากกว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเมื่อต่างคนต่างอยู่

การเกื้อหนุนพึ่งพากัน เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เครือข่ายดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องเช่นเดียวกัน การที่สมาชิกเครือข่ายตกอยู่ในสภาวะจำกัดทั้งด้านทรัพยากร ความรู้ เงินทุน หรือกำลังคน ไม่สามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยตนเองโดยปราศจากเครือข่าย จำเป็นต้องพึ่งพาซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกในเครือข่าย

สมาชิกในเครือข่ายต้องทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน เช่น มีการติดต่อกันผ่านทาง การเขียน การพบปะพูดคุย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน หรือมีกิจกรรมประชุมสัมมนาร่วมกัน โดยที่ผลของการปฏิสัมพันธ์นี้ต้องก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเครือข่ายตามมาด้วย ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกควรเป็นการแลกเปลี่ยนกัน (Reciprocal exchange) มากกว่าที่จะเป็นผู้ให้หรือเป็นผู้รับฝ่ายเดียว (Unilateral exchange) ถ้าสมาชิกมีปฏิสัมพันธ์กันมากก็จะทำให้เกิดความผูกพันระหว่างกัน ทำให้การเชื่อมโยงมากขึ้นมีการเรียนรู้ระหว่างกันมากขึ้น สร้างความเข้มแข็งให้กับเครือข่าย

เครือข่ายแต่ละเครือข่าย ต่างมีจุดเริ่มต้น หรือถูกสร้างมาด้วยวิธีการต่างๆ กัน แบ่งชนิดของเครือข่ายออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เครือข่ายที่เกิดโดยธรรมชาติ เครือข่ายชนิดนี้มักเกิดจากการที่ผู้คนมีใจตรงกัน ทำงานคล้ายคลึงกันหรือประสบกับสภาพปัญหาเดียวกันมาก่อน เข้ามารวมตัวกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ ร่วมกันแสวงหาทางเลือกใหม่ที่ดีกว่า การดำรงอยู่ของกลุ่มสมาชิกในเครือข่ายเป็นแรงกระตุ้นจากฉันทะหรือสิ่งที่เกิดขึ้นภายในตัวสมาชิกเอง เครือข่ายเช่นนี้มักเกิดขึ้นในพื้นที่ อาศัยความเป็นเครือญาติ เป็นคนในชุมชนหรือมาจากภูมิลำเนาเดียวกันที่มีวัฒนธรรมความเป็นอยู่คล้ายคลึงกัน มาอยู่รวมกันเป็นกลุ่มโดยจัดตั้งเป็นชมรมที่มีกิจกรรมร่วมกันก่อน เมื่อมีสมาชิกเพิ่มขึ้นจึงขยายพื้นที่ดำเนินการออกไป หรือมีการขยายเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของกลุ่มมากขึ้น ในที่สุดก็พัฒนาขึ้นเป็นเครือข่าย เพื่อให้ครอบคลุมต่อความต้องการของสมาชิกได้กว้างขวางขึ้นเครือข่ายประเภทนี้ มักใช้เวลาก่อร่างสร้างตัวที่ยาวนาน แต่เมื่อเกิดขึ้นแล้ว มักจะเข้มแข็ง ยั่งยืน และมีแนวโน้มที่จะขยายตัวเพิ่มขึ้น

2. เครือข่ายจัดตั้ง เครือข่ายจัดตั้งมักจะมี ความเกี่ยวข้องกับนโยบายหรือการดำเนินงานของภาครัฐเป็นส่วนใหญ่ การจัดตั้งอยู่ในกรอบความคิดเดิมที่ใช้กลไกของรัฐผลักดันให้เกิดงานที่เป็นรูปธรรม โดยเร็ว และส่วนมากภาคีหรือสมาชิกที่เข้าร่วมเครือข่ายมักจะได้มีพื้นฐาน ความต้องการ ความคิด ความเข้าใจ หรือมุมมองในการจัดตั้งเครือข่ายที่ตรงกันมาก่อนที่จะเข้ามารวมตัวกัน เป็นการทำงานเฉพาะกิจชั่วคราวที่ไม่มีความต่อเนื่อง และมักจะจางหายไปในที่สุด เว้นแต่ว่าเครือข่ายจะได้รับการชี้แนะที่ดี ดำเนินงานเป็นขั้นตอนจนสามารถสร้างความเข้าใจที่ถูกต้อง เกิดเป็นความผูกพันระหว่างสมาชิกจนนำไปสู่การพัฒนาเป็นเครือข่ายที่แท้จริง อย่างไรก็ตาม แม้ว่ากลุ่มสมาชิกจะยังคงรักษาสถานภาพของเครือข่ายไว้ได้ แต่มีแนวโน้มที่จะลดขนาดของเครือข่ายลงเมื่อเปรียบเทียบกับระยะก่อตั้ง

3. เครือข่ายวิวัฒนาการ เป็นการถือกำเนิดโดยไม่ได้เป็นไปตามธรรมชาติตั้งแต่แรก และไม่ได้เกิดจากการจัดตั้งโดยตรงแต่มีกระบวนการพัฒนาผสมผสานอยู่ โดยเริ่มที่กลุ่มบุคคลหรือองค์กรมารวมกันด้วยวัตถุประสงค์กว้างๆ ในการสนับสนุนกันและเรียนรู้ไปด้วยกัน โดยยังไม่ได้สร้างเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์

เฉพาะที่ชัดเจนนัก หรืออีกลักษณะหนึ่งคือถูกจุดประกายความคิดจากภายนอก ไม่ว่าจะเป็นการได้รับฟัง หรือการไปได้เห็นการดำเนินงานของเครือข่ายอื่นๆมา แล้วเกิดความคิดที่จะรวมตัวกัน สร้างพันธสัญญา เป็นเครือข่ายช่วยเหลือและพัฒนาตนเอง เครือข่ายที่ว่ำนี่แม้จะไม่ได้เกิดจากแรงกระตุ้นภายในโดยตรง ตั้งแต่แรก แต่ถ้าสมาชิกมีความตั้งใจจริงที่เกิดจากจิตสำนึกที่ดี เมื่อได้รับการกระตุ้นและสนับสนุน ก็จะสามารถพัฒนาต่อไปจนกลายเป็นเครือข่ายที่เข้มแข็ง ทำนองเดียวกันกับเครือข่ายที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ เครือข่ายในลักษณะนี้พบเห็นอยู่มากมาย เช่น เครือข่ายผู้สูงอายุ หรือเครือข่ายโรงเรียนสร้างเสริมสุขภาพ

เครือข่ายเป็นกระบวนการพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ ซึ่งจะต้องประกอบด้วย

L-Learning หมายถึงการเรียนรู้

I-Investment หมายถึงการลงทุน

N-Nature หมายถึงการฟูมฟักบำรุง

G (K)-Give หมายถึงการรักษาสัมพันธภาพ

ซึ่งรวมกันเป็นคำว่า LINK หมายถึงการเชื่อมโยง การสร้างเครือข่าย หมายถึงการทำให้มีการติดต่อ สนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและการร่วมมือกันด้วยความสมัครใจ การสร้างเครือข่ายควรสนับสนุนและอำนวยความสะดวก ให้สมาชิกในเครือข่ายมีความสัมพันธ์กันฉันท์เพื่อน ที่ต่างก็มีความเป็นอิสระมากกว่าสร้างการควบคุมแบบพึ่งพิง นอกจากนี้การสร้างเครือข่ายต้องไม่ใช่ว่าการสร้างระบบติดต่อกันด้วยการเผยแพร่ข่าวสารแบบทางเดียว เช่นการส่งจดหมายข่าวไปให้สมาชิกตามรายชื่อ แต่จะต้องมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างกันด้วย

การพัฒนางานหรือการแก้ปัญหาใดๆ ที่ใช้วิธีดำเนินงานในรูปแบบที่สืบทอดกันเป็นวัฒนธรรมภายในกลุ่มคน หน่วยงาน หรือองค์กรเดียวกัน จะมีลักษณะไม่ต่างจากการปิดประเทศที่ไม่มีการติดต่อสื่อสารกับภายนอก การดำเนินงานภายใต้กรอบความคิดเดิม อาศัยข้อมูลข่าวสารที่ไหลเวียนอยู่ภายใน ใช้ทรัพยากรหรือสิ่งอำนวยความสะดวกที่พอจะหาได้ใกล้มือ หรือถ้าจะออกแบบใหม่ก็ต้องใช้เวลาานานมาก จะเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนางานอย่างยิ่งและไม่อาจแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ การสร้างเครือข่ายสามารถช่วยแก้ปัญหาข้างต้นได้ ด้วยการเปิดโอกาสให้บุคคลและองค์กรได้แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารรวมทั้งบทเรียนและประสบการณ์กับบุคคลหรือองค์กรที่อยู่นอกหน่วยงานของตน ลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน ให้ความร่วมมือและทำงานในลักษณะที่เอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน เสมือนการเปิดประตูสู่โลกภายนอก

การรักษาเครือข่ายไว้เพื่อประคับประคองให้เครือข่ายสามารถดำเนินการต่อไปได้ และบางกรณีหลังจากเครือข่ายได้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายแล้ว ก็จำเป็นต้องรักษาความสำเร็จของเครือข่ายไว้ หลักการรักษาความสำเร็จของเครือข่าย มีดังนี้

- มีการจัดกิจกรรมร่วมที่ดำเนินอย่างต่อเนื่อง
- มีการรักษาสัมพันธภาพที่ดีระหว่างสมาชิกเครือข่าย
- กำหนดกลไกสร้างระบบจูงใจ
- จัดหาทรัพยากรสนับสนุนเพียงพอ
- ให้ความช่วยเหลือและช่วยแก้ไข้ปัญหา
- มีการสร้างผู้นำรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง

1. การจัดกิจกรรมร่วมที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง

เครือข่ายจะก้าวไปสู่ช่วงชีวิตที่ถดถอยหากไม่มีกิจกรรมใดๆที่สมาชิกของเครือข่ายสามารถกระทำร่วมกัน ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อไม่มีกิจกรรมก็ไม่มีกลไกที่จะดึงสมาชิกเข้าหากัน สมาชิกของเครือข่ายก็จะไม่มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กัน เมื่อการปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกลดลงก็ส่งผลให้เครือข่ายเริ่มอ่อนแอ สมาชิกจะเริ่มสงสัยในการคงอยู่ของเครือข่าย บางคนอาจพาลคิดไปว่าเครือข่ายล้มเลิกไปแล้ว

ความยั่งยืนของเครือข่ายจะเกิดขึ้นเมื่อได้มีการจัดกิจกรรมที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งกิจกรรมดังกล่าวกลายเป็นแบบแผน (Pattern) ของการกระทำที่สมาชิกของเครือข่ายยอมรับโดยทั่วกัน ด้วยเหตุนี้ การที่จะรักษาเครือข่ายไว้ได้ต้องมีการกำหนดโครงสร้างและตารางกิจกรรมไว้ให้ชัดเจน ทั้งในแง่ของเวลา ความถี่ และต้องเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดสมาชิกให้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว ไม่จำเป็นต้องเป็นกิจกรรมเดียวที่ใช้สำหรับสมาชิกทุกคน ในสำรวจดูความต้องการเฉพาะของสมาชิกในระดับย่อยลงไปในแต่ละคนและแต่ละกลุ่ม กล่าวคือควรจะมีกิจกรรมย่อยที่หลากหลายเพียงพอที่จะตอบสนองความสนใจของสมาชิกกลุ่มย่อยในเครือข่ายด้วย โดยที่กิจกรรมเหล่านี้ก็ต้องอยู่ในทิศทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายของเครือข่าย กิจกรรมเหล่านี้อาจจัดในรูปแบบที่เป็นทางการ เช่น การวางแผนงานร่วมกัน การพบปะเพื่อประเมินผลร่วมกันประจำทุกเดือน ฯลฯ หรือจัดในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ เช่น จัดกีฬาสนทนาระหว่างสมาชิก จัดงานประเพณีท้องถิ่นร่วมกัน เป็นต้น ในกรณีที่เครือข่ายครอบคลุมพื้นที่ที่กว้างขวางมาก กิจกรรมไม่ควรรวมศูนย์อยู่เฉพาะส่วนกลาง ควรกระจายจุดพบปะสังสรรค์หมุนเวียนกันไปเพื่อให้สมาชิกเข้าร่วมได้โดยสะดวก

2. การรักษาสัมพันธภาพที่ดีระหว่างสมาชิกเครือข่าย

สัมพันธภาพที่ดีเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในการรักษาเครือข่ายให้ยั่งยืนต่อไป ความสัมพันธ์ที่ดีจะทำให้การทำงานร่วมกันให้ดำเนินไปอย่างราบรื่น เมื่อใดที่สมาชิกของเครือข่ายเกิดความรู้สึกบาดหมางไม่เข้าใจกัน หรือเกิดความขัดแย้งระหว่างกันโดยหาข้อตกลงไม่ได้ สัมพันธภาพระหว่างสมาชิกก็จะเริ่มแตกร้าว ซึ่งหากไม่มีการแก้ไขอย่างทันทั่วถึง ก็จะนำไปสู่ความเสื่อมถอยและความสิ้นสุดลงของเครือข่ายได้ ดังนั้น ควรมีการจัดกิจกรรมที่มีจุดประสงค์เพื่อกระชับความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกโดยเฉพาะ และควรจัดอย่างสม่ำเสมอไม่ใช่จัดในช่วงที่มีปัญหาเกิดขึ้นเท่านั้น

นอกจากนี้สมาชิกของเครือข่ายพึงตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาสัมพันธภาพ เพื่อหลีกเลี่ยงความขัดแย้งหรือความไม่เข้าใจกันที่อาจเกิดขึ้น สมาชิกควรแสดงความเป็นมิตรต่อกัน เมื่อเกิดความขัดแย้งต้องรีบแก้ไขและดำเนินการไกล่เกลี่ยให้เกิดความเข้าใจกันใหม่ นอกจากนี้ควรมีมาตรการป้องกันปัญหาก่อนที่จะเกิดความขัดแย้งระหว่างกัน เช่น ในการจัดโครงสร้างองค์กรควรแบ่งอำนาจหน้าที่ให้ชัดเจน และไม่ซ้ำซ้อน การกำหนดเป้าหมายการทำงานที่สมาชิกยอมรับร่วมกัน การจัดสรรทรัพยากรอย่างเพียงพอ การกำหนดผู้นำที่เหมาะสม การกำหนดกติกาอันเป็นที่ยอมรับร่วมกัน เป็นต้น

3. การกำหนดกลไกสร้างระบบใจ

สมาชิกจะยังเข้าร่วมกิจกรรมของเครือข่าย ตราบเท่าที่ยังมีสิ่งจูงใจเพียงพอที่จะดึงดูดให้เข้าไปมีส่วนร่วม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องกำหนดกลไกบางประการที่จะช่วยจูงใจให้สมาชิกเกิดความสนใจอยากเข้ามีส่วนร่วม ซึ่งตามทฤษฎีแรงจูงใจแล้ว ปัจเจกต่างก็มีสิ่งจูงใจที่ต่างกัน ดังนั้นควรทำการวิเคราะห์เพื่อป้องกันแรงจูงใจที่แตกต่างหลากหลายในแต่ละบุคคล แล้วทำการจัดกลุ่มของสิ่งจูงใจที่ใกล้เคียงกันออกเป็นกลุ่ม อาทิเช่น ค่าตอบแทน เกียรติยศชื่อเสียง หรือการยอมรับ อันจะนำไปสู่มาตรการในการสร้างแรงจูงใจสำหรับบุคคลในแต่ละกลุ่มอย่างเฉพาะเจาะจง

ถ้าจำเป็นจะต้องให้ค่าตอบแทนเพื่อเป็นสิ่งจูงใจ ควรเป็นการแลกเปลี่ยนกับผลงานมากกว่าการให้ผลตอบแทนในลักษณะเหมาจ่าย กล่าวคือผู้ที่รับค่าตอบแทนต้องสร้างผลงานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยน โดยผลงานที่ได้ต้องสนับสนุนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเครือข่าย และควรมีการทำสัญญาเป็นลายลักษณ์อักษรให้ชัดเจน เพื่อสร้างทักษะผูกพันระหว่างผู้รับทุนและผู้ให้ทุน การให้ค่าตอบแทนก็ไม่ควรให้ทั้งหมดในงวดเดียว ทั้งนี้เพื่อให้มีการปรับลดค่าตอบแทนได้หากผู้รับทุนไม่ดำเนินการตามสัญญา

ในกรณีที่ต้องการให้เกียรติยศและชื่อเสียงเป็นสิ่งจูงใจ โดยเฉพาะในงานพัฒนาสังคมที่มักจะไม่มีค่าตอบแทนการดำเนินงาน จำเป็นต้องหาสิ่งจูงใจอื่นมาชดเชยสิ่งตอบแทนที่เป็นตัวเงิน ตามทฤษฎีของ Maslow ความต้องการการยกย่องจากผู้อื่น (Esteem needs) ที่อยู่ในรูปของอำนาจเกียรติยศชื่อเสียงหรือสถานะทางสังคมเป็นสิ่งที่นำมาใช้จูงใจได้ อาจทำเป็นรูปสัญลักษณ์บางอย่างที่สื่อถึงการได้รับเกียรติยศ การยกย่องและมีคุณค่าทางสังคม เช่น การประกาศเกียรติยศ เข็มเชิดชูเกียรติ หรือโล่เกียรติยศ โดยสัญลักษณ์เหล่านี้ต้องมีคุณค่าเพียงพอให้เขาปรารถนาอยากที่จะได้ และควรมีเกียรติยศหลายระดับที่จูงใจสมาชิกเครือข่ายให้ร่วมมือลงแรงเพื่อไต่เต้าไปสู่ระดับที่สูงขึ้นต่อไป ซึ่งจะช่วยให้เกิดความต่อเนื่องและควรมีการประชาสัมพันธ์เผยแพร่รายชื่อคนกลุ่มนี้อย่างกว้างขวาง

4. การจัดหาทรัพยากรสนับสนุนอย่างเพียงพอ

หลายเครือข่ายต้องหยุดดำเนินการไป เนื่องจากขาดแคลนทรัพยากรสนับสนุนการดำเนินงานที่เพียงพอ ทั้งด้านวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ และบุคลากร ที่สำคัญคือเงินทุนในการดำเนินงานซึ่งเปรียบเสมือนเลือดที่ไหลเวียนหล่อเลี้ยงเครือข่ายให้สามารถดำเนินการต่อไปได้ เมื่อขาดเงินทุนเพียงพอที่จะจุนเจือ เครือข่ายอาจต้องปิดตัวลงในที่สุด หากได้รับการสนับสนุนจะต้องมีระบบตรวจสอบการใช้จ่ายอย่างรัดกุม และมีการรายงานผลเป็นระยะ หากการดำเนินงานไม่คืบหน้าอาจให้ระงับทุนได้

5. การให้ความช่วยเหลือและช่วยแก้ไข้ปัญหา

เครือข่ายอาจเกิดปัญหาระหว่างการดำเนินงานได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครือข่ายที่เพิ่งเริ่มดำเนินการใหม่ๆ การมีที่ปรึกษาที่ดีคอยให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลือจะช่วยให้เครือข่ายสามารถดำเนินการต่อไปได้ และช่วยหนุนเสริมให้เครือข่ายเกิดความเข้มแข็งยิ่งขึ้น ควรมีที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเป็นแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้า และช่วยอบรมภาวะการเป็นผู้นำให้กับสมาชิกเครือข่าย

6. การสร้างผู้นำรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง

เครือข่ายที่เคยประสบความสำเร็จกลับต้องประสบกับความล้มเหลวอย่างรุนแรง เนื่องจากไม่มีการสร้างผู้นำรุ่นใหม่ เพื่อสานต่อภารกิจของเครือข่าย จำเป็นต้องสร้างผู้นำรุ่นใหม่อย่างต่อเนื่อง เครือข่ายต้องคัดเลือกคนที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ทั้งด้านความรู้ความสามารถ การมีประสบการณ์ร่วมกับเครือข่าย และที่สำคัญ คือเป็นที่ยอมรับนับถือและสามารถเป็นศูนย์รวมใจของคนในเครือข่ายได้ ดำเนินการให้คนเหล่านี้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อเพิ่มประสบการณ์ในการทำหน้าที่เป็นสมาชิกแกนหลัก เพื่อสืบสานหน้าที่ต่อไปเมื่อสมาชิกแกนหลักต้องหมดวาระไป

7. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการสิ่งแวดล้อม

รูปแบบของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอดีตนั้น ถือว่ารัฐมีอำนาจหน้าที่โดยตรง จึงเป็นเหตุผลให้รัฐเป็นผู้ดำเนินการจัดการเอง โดยไม่มีการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน

ในขณะเดียวกันนั้นยังมีนโยบายการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจที่เน้นการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรม ซึ่งมีผลกระทบต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมาก แต่ว่าผลจากการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแบบในอดีตนั้น ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นรูปแบบของการจัดการที่มีข้อผิดพลาดอยู่ค่อนข้างมาก ส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ประกอบไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรธรรมชาติที่ปราศจากมลพิษ กลายเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีสภาพตรงกันข้ามเกิดผลกระทบอย่างหนักต่อประชาชนที่เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมนั้น จึงได้เกิดรูปแบบการจัดการที่มีการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชนร่วมกับรัฐหรือหน่วยงานของรัฐ ในการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีการกำหนดไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2540 ที่มีการระบุว่าชุมชนท้องถิ่นดั้งเดิมย่อมมีสิทธิอนุรักษ์หรือฟื้นฟูจารีตประเพณี ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปะ หรือวัฒนธรรมอันดีของท้องถิ่นและชาติ มีส่วนร่วมในการจัดการบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยในรัฐธรรมนูญฉบับนี้มีบทบัญญัติรับรองสิทธิการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้หลายมาตรา โดยมีมาตราที่มีความชัดเจนในเรื่องสิทธิ การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพิทักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2 มาตรา คือ มาตราที่ 46 และมาตราที่ 56 ซึ่งแนวความคิดที่จะผลักดันให้ประชาชนในท้องถิ่นที่อาศัยอยู่ร่วมกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นผู้ใช้ประโยชน์ ทำลาย และบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติเท่านั้น ให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่ประชาชนต้องพึ่งพา โดยเชื่อว่าองค์ความรู้จากประสบการณ์ที่พบเห็นมาเป็นเวลายาวนานและจากการอบรมสั่งสอนสืบทอดกันตั้งแต่บรรพบุรุษจนถึงปัจจุบัน ย่อมทำให้พวกเขาเกิดความรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติเหล่านั้น จึงต้องเอาใจใส่ ทำนุบำรุง และคุ้มครองมิให้ถูกทำลายหรือหมดสิ้นไป

ความสมดุลหรือความยั่งยืน มีความเชื่อมโยงของระบบ 3 ระบบ คือ

- 1) ระบบทางสังคม ได้แก่ มรดกทางวัฒนธรรม สังคม การมีส่วนร่วมของประชาชน และผู้นำชุมชน
- 2) ระบบเศรษฐกิจ ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน รายได้ การบริการ และการท่องเที่ยว
- 3) ระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม

โดยความยั่งยืนของพื้นที่เป็นตัวบ่งชี้ถึงมาตรฐานและตัวชี้วัดสิ่งแวดล้อมชุมชน โดยความยั่งยืนจะมุ่งเน้นในด้านคุณภาพและจะเกิดขึ้นในสังคมที่เป็นระบบเปิด การจัดการอย่างยั่งยืนต้องอาศัยหลักการจัดการเชิงระบบนิเวศพื้นฐาน ซึ่งหลักการจัดการเชิงระบบนิเวศพื้นฐาน มี 4 ข้อดังนี้

1. กระบวนการทางนิเวศวิทยาและองค์ประกอบของความหลากหลายทางชีวภาพต้องถูกรักษา
2. ปัจจัยคุกคามภายนอกต้องถูกลดและประโยชน์แก่ภายนอกต้องเพิ่มขึ้น
3. กระบวนการวิวัฒนาการต้องถูกอนุรักษ์ไว้
4. การจัดการต้องมีการปรับเปลี่ยนอย่างค่อยเป็นค่อยไป

สำหรับการจัดการเชิงระบบนิเวศต้องคำนึงถึงหลักการทางด้านนิเวศวิทยา เศรษฐกิจและสังคม โดยเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนท้องถิ่นเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีขั้นตอนการเตรียมการวางแผน ร่วมกิจกรรมและการติดตามงาน United Nation (1981) ได้เสนอแนวคิดในการมีส่วนร่วมไว้ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมแบบเป็นกันเอง โดยการอาสาสมัครหรือการรวมตัวกันเองเพื่อแก้ปัญหาของตนเอง โดยเป็นการกระทำที่ไม่ได้รับการช่วยเหลือจากภายนอก ซึ่งเป็นรูปแบบที่เป็นเป้าหมาย

2. การมีส่วนร่วมแบบชักนำ เป็นการเข้าร่วมโดยความต้องการความเห็นชอบ หรือสนับสนุนโดยรัฐบาล ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วไปของประเทศที่กำลังพัฒนา

3. การมีส่วนร่วมแบบบังคับ ผู้มีส่วนร่วมภายใต้การดำเนินงานตามนโยบายของรัฐบาล ภายใต้การจัดการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐหรือโดยการบังคับโดยตรง รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ผู้กระทำได้รับผลในทันทีแต่จะไม่มีผลในระยะยาว และมักจะมีผลเสียที่ไม่ได้รับการสนับสนุนจากประชาชนในที่สุด

World Health Organization (1983) ได้เสนอรูปแบบของการมีส่วนร่วมว่าจะต้องประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. การวางแผน ประชาชนจะต้องมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหา จัดลำดับความสำคัญ ตั้งเป้าหมาย กำหนดการใช้ทรัพยากร กำหนดวิธีติดตามและประเมินผล และการตัดสินใจ

2. การดำเนินกิจกรรม ประชาชนจะต้องมีส่วนร่วมในการจัดการ และบริหารการใช้ทรัพยากร มีความรับผิดชอบในการจัดสรรควบคุมทางการเงินและการบริหาร

3. การใช้ประโยชน์ มีความสามารถในการนำกิจกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

4. การได้รับผลประโยชน์ ประชาชนจะต้องได้รับการแจกแจงผลประโยชน์จากชุมชนในพื้นที่ที่เท่ากัน ซึ่งอาจเป็นผลประโยชน์ส่วนตัว สังคม หรือวัตถุก็ได้

จึงสามารถสรุปได้ว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นต้องประกอบด้วย การวางแผน การดำเนินกิจกรรม การใช้ประโยชน์ และการได้รับผลประโยชน์ ในปัจจุบันการกระจายอำนาจในการบริหารปกครองจากส่วนกลางไปยังส่วนภูมิภาค จึงได้มีการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แต่อย่างไรก็ดีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีหน้าที่ส่งเสริมคุ้มครอง ดูแลและบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งในการตรากฎหมายท้องถิ่น ควรจะให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังจะต้องทราบระดับของการมีส่วนร่วมของประชาชนเพื่อเป็นแนวทางในการตราข้อบัญญัติท้องถิ่นและการบริหารปกครอง โดยจะมีการแบ่งระดับของการมีส่วนร่วมออกเป็น 6 ระดับ คือ

1. ระดับร่วมรับรู้ รัฐได้ให้ข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการหรือกิจกรรมแก่ประชาชน เมื่อรัฐมีความคิดริเริ่มหรือมีนโยบายที่จะให้มีโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ แล้วเปิดโอกาสให้ประชาชนได้รับรู้

2. ระดับร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น หมายถึงเมื่อประชาชนได้ร่วมรับรู้ข้อมูลข่าวสารจากรัฐแล้ว ประชาชนก็จะร่วมค้นหาปัญหา สาเหตุของปัญหา ความจำเป็นและความต้องการที่ต้องให้มีโครงการหรือกิจกรรมนั้น พร้อมร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการหรือกิจกรรมได้นำไปใช้ประกอบการพิจารณาต่อไป

3. ระดับร่วมพิจารณา ร่วมตัดสินใจ หมายถึง ร่วมพิจารณาเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับโครงการหรือกิจกรรม การเลือกพื้นที่ตั้งโครงการ โดยประชาชนที่อยู่ในพื้นที่ควรจะมีส่วนร่วมพิจารณาหรือปฏิเสธไม่ให้โครงการตั้งในพื้นที่หากเห็นว่ามาตรการที่จะใช้ในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการการติดตามตรวจสอบไม่ชัดเจน หรือไม่เปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบด้วย

4. ระดับร่วมดำเนินการ หมายถึง ร่วมในการลงทุน ร่วมในการคัดเลือกผู้ปฏิบัติงานหรือร่วมปฏิบัติงานเอง โดยเฉพาะโครงการหรือกิจกรรมในระดับท้องถิ่น เช่น การจัดการลุ่มน้ำ การจัดการป่าไม้ หรือทรัพยากรอื่นที่ใช้ภูมิปัญญาชาวบ้าน

5. ระดับร่วมติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผล หมายถึง การร่วมตรวจสอบและติดตามการดำเนินการตามโครงการหรือกิจกรรมนั้น ๆ ว่าเป็นไปตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งการมีส่วนร่วมของประชาชนในระดับนี้จะประโยชน์ต่อการพิทักษ์รักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างมาก

6. ระดับร่วมรับผล หมายถึง การดำเนินการโครงการหรือกิจกรรมที่ดำเนินไปแล้วย่อมได้มาซึ่งผลประโยชน์และผลกระทบ ทั้งที่เป็นผลกระทบด้านบวกและผลกระทบด้านลบทั้งต่อประชาชนและสิ่งแวดล้อม

อย่างไรก็ตาม การมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นย่อมต้องคำนึงถึงประเภทโครงการหรือกิจกรรม กระบวนการดำเนินงาน ช่วงเวลาในการเข้าไปมีส่วนร่วม ระดับของการมีส่วนร่วม องค์กรหรือกลุ่มบุคคล หรือกลุ่มปัจเจกบุคคลที่มีส่วนร่วม และกฎหมายรองรับการมีส่วนร่วมของประชาชนด้วย

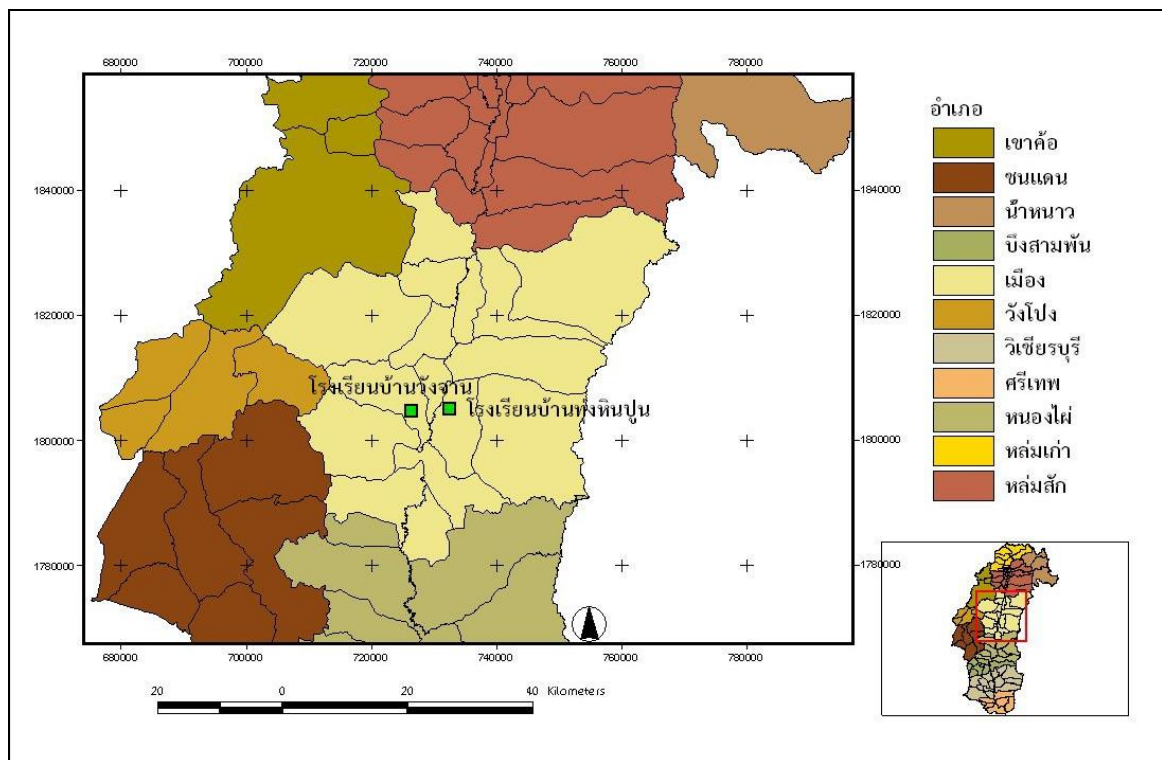
บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 วิธีดำเนินการ

1) ลักษณะของพื้นที่วิจัย

การวิจัยนี้ได้ทำการเลือกพื้นที่วิจัยที่เป็นสถานศึกษาบริเวณลุ่มน้ำป่าสักตอนบน และบริเวณใกล้เคียง ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ คือ โรงเรียนบ้านวังจาน ตำบลบ้านโตก และโรงเรียนทุ่งหินปูน ตำบลน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.1) ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำป่าสัก



ภาพที่ 3.1 แสดงพื้นที่ศึกษาวิจัย

2) ขั้นตอนการสร้างกิจกรรมส่งเสริมและปลูกฝังจิตสำนึกให้แก่เยาวชน

1. ประสานงานโรงเรียนที่จะเข้าร่วมโครงการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก หรือโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก หรือโรงเรียนที่อยู่ในชุมชนซึ่งมีผลกระทบต่อการใช้ทรัพยากรในลุ่มน้ำป่าสัก รวมทั้งการชี้แจงทำความเข้าใจลักษณะของโครงการ โดยก่อนการปฏิบัติงานต้องมีการสื่อสารกับเยาวชน เพื่อเตรียมตัวให้มีความพร้อม

2. ทำการประเมินศักยภาพของสถานศึกษาและเยาวชน ในด้านความเข้าใจหลักการอนุรักษ์

3. ทำการพัฒนาวิธีการประเมินคุณภาพน้ำอย่างง่าย ประกอบด้วยตัวชี้วัดคุณภาพน้ำทางกายภาพและชีวภาพ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-เบส อัตราเร็วของกระแส น้ำ ความขุ่นของน้ำ และตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำทางชีวภาพ คือ สัตว์เล็กน้ำจืด เพื่อใช้ในการศึกษาเรียนรู้ร่วมกันระหว่างคณะวิจัยและเยาวชนในพื้นที่ มีการประเมินคุณภาพของคู่มือที่พัฒนาขึ้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3. วางแผนการจัดกิจกรรมให้แก่เยาวชนในชุมชน เพื่อให้ตรงตามความสนใจของกลุ่มเยาวชนในแต่ละพื้นที่ โดยเน้นเนื้อหาที่มีผลต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ การใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำป่าสัก และทำการเชื่อมโยงความสำคัญของทรัพยากรในลุ่มน้ำป่าสักกับชุมชน

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์สร้างความตระหนักถึงความสำคัญของลุ่มน้ำป่าสัก และส่งเสริมให้เยาวชนตระหนักถึงความสำคัญในการร่วมกันอนุรักษ์ลุ่มน้ำ และประเมินผลการดำเนินโครงการดังมีรายละเอียดในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิธีการประเมินความพึงพอใจ ความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ของโครงการ

วัตถุประสงค์ของการประเมิน	ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	วิธีรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล	เกณฑ์ในการประเมิน
เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการฝึกอบรม	ความพึงพอใจของผู้เข้ารับบริการด้านหลักสูตรด้านวิทยาการและด้านวัสดุอุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก	ผู้เข้าอบรม	แบบสอบถาม	หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.51-5.00 ดีมาก 3.51-4.50 ดี 2.51-3.50 ปานกลาง 1.51-2.50 พอใช้ 1.00-1.50 ปรับปรุง

3) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำเอาข้อมูลการสัมภาษณ์ที่ได้จากการรวบรวมจากภาคสนาม จะถูกนำมาวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) เป็นหลัก ร่วมกับการวิเคราะห์ด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive statistics)

4) การจัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

คณะผู้วิจัยทำการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งหมด ทั้งข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมและทบทวนข้อมูลทุติยภูมิ การสำรวจในพื้นที่จริง และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมมาวิเคราะห์ผลในภาพรวมและแสดงในลักษณะของการพรรณนา ตาราง ภาพถ่าย และกราฟ แล้วจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยรายงานวิจัยหลักฉบับสมบูรณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาวิจัยเรื่อง โครงการส่งเสริมเครือข่ายเยาวชนเพื่ออนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก มีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การประเมินศักยภาพของเยาวชนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
2. การพัฒนาคู่มือการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างง่าย
3. การดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและการใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำป่าสัก

4.1 การประเมินศักยภาพของเยาวชนเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ

โครงการวิจัยนี้ทำการสำรวจสถานศึกษาที่อยู่ใกล้แม่น้ำสัก ซึ่งจะเป็นสถานศึกษาที่มีอิทธิพลต่อนักเรียนนักศึกษาในการปลูกฝังจิตสำนึกที่ดีในการรักและหวงแหนแม่น้ำสัก โดยรายชื่อสถานศึกษาที่อยู่ในบริเวณรอบๆ พื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก ประกอบไปด้วย

1. สถานศึกษาในตำบลบ้านโตก ประกอบไปด้วยสถานศึกษาจำนวน 9 โรงเรียน (ตารางที่ 4.1) โดยมีการเปิดสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมปลาย

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสถานศึกษาในตำบลบ้านโตก

ชื่อสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน			เปิดสอนในระดับชั้น
	ชาย	หญิง	รวม	
ร.ร.บ้านโตก	276	239	506	อนุบาล-มัธยมต้น
ร.ร.บ้านโตกใต้	66	58	124	อนุบาล-ประถม
ร.ร.บ้านพี	135	97	232	อนุบาล-ประถม
ร.ร.บ้านทุ่งแค	60	64	124	อนุบาล-ประถม
ร.ร.วังจาน	39	45	84	อนุบาล-ประถม
ร.ร.พนานิคม	55	48	103	อนุบาล-ประถม
ร.ร.โสตศึกษาเพชรบูรณ์	184	118	302	อนุบาล-มัธยมต้น
ร.ร.ศึกษาสงเคราะห์	561	693	1,254	ประถม - มัธยมปลาย
ร.ร.ศูนย์เด็กเล็ก	16	14	30	อนุบาล 3 ขวบ

2. สถานศึกษาในตำบลไกรสีห์ ประกอบด้วยสถานศึกษาจำนวน 4 โรงเรียน (ตารางที่

ตารางที่ 4.2 รายชื่อสถานศึกษาในตำบลน้ำร้อน

ชื่อสถานศึกษา	จำนวนนักเรียน	เปิดสอนในระดับชั้น
---------------	---------------	--------------------

	ชาย	หญิง	รวม	
โรงเรียนชุมชนบ้านน้ำร้อน	221	204	425	ป. 6
โรงเรียนบ้านบุฉนวน	75	85	160	ป. 6
โรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน	70	65	135	ป. 6
โรงเรียนเพชรบูรณ์วิทยาคม	137	135	272	มัธยมศึกษา
รวม	503	489	997	

ซึ่งสถานศึกษาที่เป็นเป้าหมายในการส่งเสริมกิจกรรม และสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ คือโรงเรียนบ้านวังจาน และโรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่อยู่ใกล้แม่น้ำป่าสัก รวมทั้งสถานที่ตั้งอยู่ในชุมชนที่มีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำป่าสัก

ผลการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องกับสภาพทั่วไปของตำบลบ้านโตก และตำบลน้ำร้อน อำเภอเมืองเพชรบูรณ์ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของตำบลบ้านโตก

สถานที่ตั้งของตำบลบ้านโตก ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกของอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ มีระยะทางห่างจากอำเภอเมืองประมาณ 14 กิโลเมตร มีพื้นที่ของตำบลทั้งหมดประมาณ 112.24 ตารางกิโลเมตร

สำหรับข้อมูลด้านการปกครองของตำบลบ้านโตก มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 13 หมู่บ้าน มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 2,212 ครัวเรือน มีจำนวนครัวเรือนเกษตรกร 1,126 ครัวเรือน (คิดเป็นร้อยละ 50.94 ของครัวเรือนทั้งหมด) พื้นที่การเกษตร 33,400 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 47.60 ของพื้นที่ทั้งหมด) โดยแบ่งเป็นพื้นที่นา 14,702 ไร่ พื้นที่ไร่ 13,557 ไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น 4,515 ไร่ พืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ 1,808 ไร่ ประมง 606 ไร่ ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม 20,942 ไร่ ที่ราบและที่ดอน 12,276 ไร่ แม่น้ำไหลผ่านของตำบลรวมระยะทางยาว 4 กิโลเมตร นอกจากนั้นยังมีคลองธรรมชาติ 16 สาย หนองน้ำ บึง และสระสาธารณะ 9 แห่งกระจายอยู่ทั่วไป

อาณาเขตติดต่อ

ทิศเหนือติดต่อกับตำบลป่าเลา และตำบลสะเดียง

ทิศใต้ติดต่อกับตำบลวังชมภู และตำบลนายม

ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลชนไพร และตำบลน้ำร้อน

ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอวังโป่ง

เขตการปกครอง แบ่งเป็น 13 หมู่บ้าน คือ

หมู่ที่ 1 บ้านโตก

หมู่ที่ 2 บ้านโตกกลาง

หมู่ที่ 3 บ้านหวนา

- หมู่ที่ 4 บ้านโตกใต้
- หมู่ที่ 5 บ้านพี
- หมู่ที่ 6 บ้านทุ่งแค
- หมู่ที่ 7 บ้านพี
- หมู่ที่ 8 บ้านสะแกงาม
- หมู่ที่ 9 บ้านอีโดกวังจาน
- หมู่ที่ 10 บ้านพนานิคม
- หมู่ที่ 11 บ้านกกน่อง
- หมู่ที่ 12 บ้านโนนโก
- หมู่ที่ 13 บ้านพันธุ์ม้า

แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วยแม่น้ำ 1 สาย และคลองจำนวน 9 คลอง (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีตำบลบ้านโตก

ประเภทแหล่งน้ำ	ที่ตั้ง/ไหลผ่านหมู่ที่	ใช้ประโยชน์สำหรับ	สภาพการใช้งาน	
			ใช้ได้ตลอดปี	ใช้ได้เฉพาะฤดูกาล
แม่น้ำป่าสัก	6,9	การเกษตร,ประมง		✓
คลองห้วยชัน	7,5	การเกษตร		✓
คลองห้วยพี	7,5	การเกษตร		✓
คลองพันธุ์ม้า	13,2	การเกษตร		✓
คลองบ้านโตก	12,1,2,4,6	การเกษตร		✓
คลองสมอแก้ว	1,2	การเกษตร		✓
คลองพนานิคม	10	การเกษตร		✓
คลองลึก	12,8,11,3	การเกษตร		✓
คลองคำกาย	8	การเกษตร		✓

คลองหล่ง	1,3,4	การเกษตร	✓
----------	-------	----------	---

2. ข้อมูลทั่วไปตำบลน้ำร้อน

สถานที่ตั้ง ตำบลน้ำร้อน ตั้งอยู่ทางใต้ของอำเภอเมืองเพชรบูรณ์ มีระยะทางห่างจากอำเภอเมืองประมาณ 12 กิโลเมตร มีพื้นที่ 73 ตารางกิโลเมตร มีจำนวนหมู่บ้านทั้งหมด 11 หมู่บ้าน มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 1,510 ครัวเรือน มีครัวเรือนเกษตรกร 844 ครัวเรือน (คิดเป็นร้อยละ 55.89 ของครัวเรือนทั้งหมด) พื้นที่ทั้งหมด 45,625 ไร่ โดยแยกได้เป็นพื้นที่การเกษตร 27,790 ไร่ (คิดเป็นร้อยละ 60.91 ของพื้นที่ทั้งหมด) ประกอบด้วยพื้นที่นา 9,155 ไร่ พื้นที่พืชไร่ 14,850 ไร่ ไม้ผลไม้ยืนต้น 1,460 ไร่ พื้นที่ป่าไม้ 16,367 ไร่คิดเป็นร้อยละ 35.87 ของพื้นที่ทั้งหมด ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มไปจนถึงลาดชันเชิงเขา โดยส่วนใหญ่เป็นที่ลาดชันเชิงซ้อนมีภูเขา และเส้นทางน้ำไหลผ่านจากภูเขาลงสู่หมู่บ้าน คือ คลองชำหลวงหรือคลองห้วยหิน คลองตะเบาหรือคลองน้ำร้อน คลองสีหวด คลองพับ คลองกุ่ม หนองตาวง และยังมีแม่น้ำป่าสักไหลผ่านหมู่ที่ 8

อาณาเขต

ทิศเหนือติดต่อกับตำบลนาป่า

ทิศใต้ติดต่อกับตำบลนายม

ทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลตะเบา

ทิศตะวันตกติดต่อกับตำบลชนไพรและตำบลบ้านโตก

แหล่งน้ำธรรมชาติ ประกอบด้วยแม่น้ำ 1 สาย และคลองจำนวน 6 คลอง (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แหล่งน้ำธรรมชาติที่มีตำบลน้ำร้อน

ประเภทแหล่งน้ำ	ที่ตั้ง/ไหลผ่านหมู่ที่	ใช้ประโยชน์สำหรับ	สภาพการใช้งาน	
			ใช้ได้ตลอดปี	ใช้ได้เฉพาะฤดูกาล
แม่น้ำป่าสัก	8,4,3	การเกษตร,ประมง		✓
คลองชำหลวง	1	การเกษตร		✓
คลองตะเบา	3,4,6,7,8	การเกษตร		✓
คลองสีหวด	2,7	การเกษตร		✓
คลองพับ	1	การเกษตร		✓
คลองกุ่ม	2,3,4,8	การเกษตร		✓
คลองหนองตาวง	5	การเกษตร		✓

ในการประเมินศักยภาพของสถานศึกษาและเยาวชนในการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก จากผลการประเมินโดยอาศัยเทคนิคการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ในประเด็นต่างๆ ได้สรุปไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการประเมินศักยภาพของเยาวชนและสถานศึกษาในการสร้างเครือข่ายอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก

ประเด็น	ผลจากการสังเกตอย่างไม่มีส่วนร่วม
บทบาทและหน้าที่ของผู้นำสถานศึกษา	- ผู้นำสถานศึกษาให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ - ผู้นำของสถานศึกษาให้ความสำคัญต่อการเผยแพร่ข่าวสารผ่านสื่อ จึงเป็นผลต่อการรณรงค์กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
การมีส่วนร่วมของชุมชน	- ชุมชนมีส่วนร่วมค่อนข้างน้อยในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ - บางพื้นที่ชุมชนขาดความสามัคคีในการใช้ประโยชน์ร่วมกันของทรัพยากรในแม่น้ำป่าสัก
สภาพสังคมและเศรษฐกิจ	- ประชาชนส่วนใหญ่ออกไปรับจ้างในพื้นที่อื่น เยาวชนส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับผู้สูงอายุในครอบครัวไม่มีการสนับสนุนเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ - ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม และมีรายได้ค่อนข้างต่ำ
งบประมาณและอุปกรณ์	สถานศึกษาทั้งสองแห่งค่อนข้างเป็นโรงเรียนขนาดเล็กทำให้มีปัญหาในด้านงบประมาณที่จะมาจัดกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียนในแต่ละช่วงชั้นค่อนข้างมีจำนวนน้อย ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินกิจกรรมเพื่อปลูกฝังค่านิยม ความรัก ความหวงแหนแม่น้ำป่าสัก และอาจจะทำให้การสร้างคนรุ่นใหม่ที่มีใจอนุรักษ์มีจำนวนน้อย
ความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม	สถานศึกษามีความพร้อมในการร่วมดำเนินกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในแม่น้ำป่าสัก
องค์ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์	องค์ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในสถานศึกษานั้นมีเพียงพอ แต่สำหรับองค์ความรู้ในด้านระบบนิเวศแหล่งน้ำ หลักการอนุรักษ์ทรัพยากร และการจัดการทรัพยากร ที่เป็นองค์ความรู้ระดับสูง ยังมีความขาดแคลน ซึ่งมีความจำเป็นและต้องการการสนับสนุนจากบุคลากรจากหน่วยงานภาครัฐใน

จากการประเมินศักยภาพของสถานศึกษาและเยาวชนในพื้นที่ ทำให้สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

จุดแข็งและโอกาส

ในการประเมินปัจจัยที่เป็นจุดแข็งและโอกาส ในการส่งเสริมกิจกรรมและสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในประเด็นของบทบาทและหน้าที่ของผู้นำสถานศึกษา และความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม

จุดอ่อนและอุปสรรค

ในขณะที่ประเด็นที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรคต่อการส่งเสริมกิจกรรม และการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในสถานศึกษา คือ การมีส่วนร่วมของชุมชน งบประมาณและอุปกรณ์ จำนวนนักเรียน และองค์ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ ซึ่งอาจจะต้องมีการเน้นการประชาสัมพันธ์และขอความร่วมมือกับชุมชนในการดำเนินกิจกรรม รวมทั้งเสนอของบประมาณและการสนับสนุนด้านองค์ความรู้จากองค์การบริหารส่วนตำบล และมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น

4.2 การพัฒนาคู่มือการตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างง่าย

ในการพัฒนาคู่มือในการสำรวจสภาพแหล่งน้ำอย่างง่าย (ภาคผนวก ก) ได้แยกปัจจัยที่บ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำออกเป็น 3 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยทางกายภาพ ได้แก่ ลักษณะสี กลิ่นของน้ำ ความขุ่นใส อุณหภูมิ และอัตราเร็วของกระแสน้ำ แล้วจึงทำการสรุปผลในภาพรวมหลังจากทำการประเมินคุณภาพน้ำทางกายภาพแล้วมีดังนี้
 - ดีมาก (น้ำไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ลักษณะใส อุณหภูมิปกติ และน้ำมีความเร็วมาก)
 - ดี (น้ำมีสีน้ำตาลขุ่น แดง กลิ่นบ้างเล็กน้อย ค่อนข้าง อุณหภูมิปกติ และความเร็วของกระแสน้ำเร็ว)
 - ดีพอใช้ (น้ำมีสีชาใส เขียว กลิ่นพอประมาณ น้ำขุ่น อุณหภูมิปกติ และความเร็วของกระแสน้ำเร็วพอใช้)
 - ไม่ดี (น้ำมีสีเหลืองส้ม กลิ่นแรง น้ำขุ่นมาก อุณหภูมิสูงกว่าปกติ และความเร็วของกระแสน้ำช้า)
 - แย่มาก (น้ำมีสีเทาดำ กลิ่นแรง น้ำขุ่นมากจนมองไม่เห็นอะไร อุณหภูมิสูงกว่าปกติ และความเร็วของกระแสน้ำช้ามาก)

2. ปัจจัยทางชีวภาพ ได้แก่ ชนิดของสัตว์น้ำขนาดเล็ก โดยจะจัดแบ่งกลุ่มของสัตว์น้ำขนาดเล็กตามปริมาณต้องการออกซิเจนทั้งหมด 4 กลุ่ม คือ
 - กลุ่มที่ต้องการออกซิเจนสูงมาก ได้แก่ ซีปะขาว กลุ่ม 1 แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำ กลุ่ม 1
 - กลุ่มที่ต้องการออกซิเจนสูง ได้แก่ แมลงข้างกรามโต กุ้งน้ำตก หอยกาบ (Bivalves) กลุ่ม 1 และหอยฝาเดียว (Gastropod) กลุ่ม 1
 - กลุ่มที่ต้องการออกซิเจนปานกลาง ได้แก่ ซีปะขาว กลุ่ม 2 แมลงหนอนปลอกน้ำ กลุ่ม 2 กุ้งฝอย หอยฝาเดียว (Gastropod) กลุ่ม 2 และหอยกาบ (Bivalves) กลุ่ม 2
 - กลุ่มที่ต้องการออกซิเจนต่ำ ได้แก่ หนอนรันน้ำจัดแดง และไส้เดือนน้ำ

ผลการประเมินคุณภาพน้ำด้วยตัวชี้วัดทางชีวภาพ มีดังนี้

 - สัตว์น้ำขนาดเล็กในกลุ่มที่ต้องการออกซิเจนสูงมากโดดเด่นมาก แสดงว่าน้ำมีคุณภาพดีมาก น้ำสะอาดมาก
 - สัตว์น้ำขนาดเล็กในกลุ่มที่ต้องการออกซิเจนสูงโดดเด่นมาก แสดงว่าน้ำมีคุณภาพดี น้ำสะอาด
 - สัตว์น้ำขนาดเล็กในกลุ่มที่ต้องการออกซิเจนปานกลางโดดเด่นมาก แสดงว่าน้ำมีคุณภาพพอใช้ได้ น้ำไม่ค่อยสะอาด
 - สัตว์น้ำขนาดเล็กในกลุ่มที่ต้องการออกซิเจนต่ำโดดเด่นมาก แสดงว่าน้ำมีคุณภาพไม่ดี น้ำสกปรก
 - ไม่พบสัตว์เลย แสดงว่าน้ำมีคุณภาพแย่มาก น้ำสกปรกมาก
3. การสำรวจขยะ โดยจะให้เยาวชนทำการสำรวจขยะรอบๆ แม่น้ำป่าสักในรัศมีประมาณ 10 เมตร ระยะทางประมาณ 50 เมตร ซึ่งจะให้ทำการตรวจเช็คขยะประเภทต่างๆ ดังนี้
 - เศษอาหาร
 - กระดาษ
 - พลาสติก
 - แก้ว
 - กระป๋อง/เศษโลหะ
 - ภาชนะใส่สารเคมี/กระป๋องน้ำมัน/กระป๋องสเปรย์/ถ่านไฟฉาย
 - มูลสัตว์หรือคน
 - ซากสัตว์
 - ขยะอื่นๆ

จากนั้นจะให้เยาวชนทำการประเมินผลปัญหาขยะในแหล่งน้ำ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- ดีมาก (ไม่มีขยะ)
- ดี (มีขยะเล็กน้อย)

- พอใช้ได้ (มีขยะพอประมาณ)
- ไม่ดี (มีขยะมาก)
- แย่มาก (มีขยะเยอะมาก)

4.3 การดำเนินกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและการใช้ประโยชน์จากลุ่มน้ำป่าสัก

ผลจากการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งจากข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โครงการวิจัยนี้จึงได้จัดทำโครงการการอนุรักษ์น้ำและการใช้ประโยชน์จากปลาในลุ่มน้ำป่าสัก เพื่อเป็นการส่งเสริมและปลูกฝังค่านิยม การรักและหวงแหนทรัพยากรน้ำในชุมชนให้แก่เยาวชนในสถานศึกษาที่อยู่ใกล้เคียงกับแม่น้ำป่าสัก รวมทั้งเป็นการกระตุ้นให้มีการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมในท้องถิ่น โดยมีการดำเนินกิจกรรมในวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ.2554 ณ โรงเรียนบ้านวังจาน ตำบลบ้านโตก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีสถานศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรม คือ โรงเรียนบ้านวังจาน โรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน และมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งมีผลการประเมินการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

จากตาราง 4.6 เมื่อทำการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจ ความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เข้าร่วมการอบรมโครงการในภาพรวมอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.21$) เมื่อวิเคราะห์ในรายด้านพบว่าผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจด้านวิทยากรอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.39$) ด้านความพึงพอใจ; สถานที่/ระยะเวลา/อาหารอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$) ด้านความพึงพอใจ; การให้บริการของเจ้าหน้าที่อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.37$) ด้านความพึงพอใจ; ความรู้ความเข้าใจอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.80$) และด้านการนำความรู้ไปใช้ออยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.13$)

ตาราง 4.6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรม

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ		ผลการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านวิทยากร			
1.การเตรียมตัวและความพร้อมของวิทยากร	4.06	0.82	ดี
2. การถ่ายทอดของวิทยากร	4.42	0.82	ดี
3. สามารถอธิบายเนื้อหาได้ชัดเจนและตรงประเด็น	4.50	0.73	ดี
4. ใช้ภาษาที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย	4.44	0.89	ดี

5. การตอบคำถามของวิทยากร	4.33	0.62	ดี
6. เอกสารประกอบการบรรยายเหมาะสม	4.61	0.87	ดีมาก
<u>ด้านความพึงพอใจ: สถานที่/ระยะเวลา/อาหาร</u>			
1. สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม	4.63	0.72	ดีมาก
2. ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	4.19	0.91	ดี
3. ระยะเวลาในการอบรม/สัมมนามีความเหมาะสม	4.31	1.01	ดี
4. อาหารมีความเหมาะสม	4.18	0.72	ดี
<u>ด้านความพึงพอใจ: การให้บริการของเจ้าหน้าที่</u>			
1. การบริการของเจ้าหน้าที่	4.03	0.81	ดี
2. การประสานงานของเจ้าหน้าที่โครงการ	4.69	0.60	ดีมาก
3. การอำนวยความสะดวกของเจ้าหน้าที่	4.08	0.81	ดี
4. การให้คำแนะนำหรือตอบข้อซักถามของเจ้าหน้าที่	4.69	0.60	ดีมาก

ตาราง 4.6 (ต่อ)

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ		ผลการประเมิน
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านความพึงพอใจ: ความรู้ความเข้าใจ			
1. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้ก่อนการอบรม	2.94	0.99	ปานกลาง
2. ความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนี้หลังการอบรม	3.14	1.03	ปานกลาง
3. สามารถบอกประโยชน์ได้	3.09	1.38	ปานกลาง
4. สามารถบอกข้อดีได้	3.25	1.00	ปานกลาง
5. สามารถอธิบายรายละเอียดได้	3.12	1.31	ปานกลาง
6. สามารถจัดระบบความคิด/ประมวลความคิดสู่การพัฒนาอย่างเป็นระบบ	3.63	0.72	ดี
7. บุคลากรทางความคิดสู่การทำงานเป็นทีม/การปรับตัวของบุคลากร/การปฏิรูประบบการทำงานในการปฏิบัติงาน	3.63	0.81	ดี

ด้านการนำความรู้ไปใช้			
1. สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้	4.13	0.81	ดี
2. สามารถนำความรู้ไปเผยแพร่/ถ่ายทอดแก่ชุมชนได้	4.06	0.63	ดี
3. สามารถให้คำปรึกษาแก่เพื่อนร่วมงานได้	4.03	1.02	ดี
4. มีความมั่นใจและสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ได้	4.31	0.81	ดี

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ผลจากการวิจัยสรุปได้ว่า การประเมินศักยภาพสถานศึกษาในการสร้างเป็นเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำนั้นมีจุดแข็งและโอกาสในการส่งเสริมกิจกรรม และสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในประเด็นของบทบาท และหน้าที่ของผู้นำสถานศึกษาและความพร้อมในการดำเนินกิจกรรม ในขณะที่ประเด็นที่เป็นจุดอ่อนและอุปสรรคต่อการส่งเสริมกิจกรรม และการสร้างเครือข่ายการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในสถานศึกษา คือ การมีส่วนร่วมของชุมชน งบประมาณและอุปกรณ์ จำนวนนักเรียน และองค์ความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ ซึ่งอาจจะต้องมีการเน้นการประชาสัมพันธ์และขอความร่วมมือกับชุมชนในการดำเนินกิจกรรม รวมทั้งเสนอของบประมาณและการสนับสนุนด้านองค์ความรู้จากองค์การบริหารส่วนตำบล และมหาวิทยาลัยในท้องถิ่น

ส่วนการดำเนินกิจกรรมการส่งเสริม ปลูกฝังค่านิยมการรัก ห่วงแหน การเรียนรู้การตรวจวัดคุณภาพน้ำอย่างง่าย และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในท้องถิ่นนั้นผลการประเมินความพึงพอใจ ความรู้ความเข้าใจ และการนำไปใช้ประโยชน์ของผู้เข้าร่วมการอบรมโครงการในภาพรวมอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ชุมชนเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำและร่วมกันดำเนินงานในลักษณะเครือข่ายการอนุรักษ์แม่น้ำป่าสัก
2. ควรเน้นงานวิจัยที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการวางแผนการจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อเป็นการป้องกัน และแก้ปัญหอย่างแท้จริง
3. ควรมีการศึกษาคุณภาพน้ำเป็นประจำ และมีการวิเคราะห์สารเคมีจากภาคเกษตรกรรมที่ปนเปื้อนในแม่น้ำป่าสัก

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรน้ำ. 2546. **โครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก**
เสนอโดย บริษัท แอสตีคอน คอร์ปอเรชั่น จำกัด
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. **ระบบฐานข้อมูลดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ความเหมาะสมของดินกับพืชเศรษฐกิจ) มาตรฐาน 1:50,000 ของจังหวัดเพชรบูรณ์**
- เกษม จันทรแก้ว. 2544. **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม**. สาขาสหวิทยาการวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- เกษม จันทรแก้ว. 2547. **การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 2548. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องโครงการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการระบายน้ำแม่น้ำป่าสักเพื่อบรรเทาอุทกภัยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบูรณ์และเขตเทศบาลตำบลท่าพล**. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชาลี นาวานุเคราะห์. 2548. **ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศ**. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ.
- นครินทร์ บำรุงศรี. 2544. **ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหาร (ไนเตรด แอมโมเนีย และฟอสฟอรัสทั้งหมด) กับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ยรรยงค์ อินทร์ม่วง และคณะ. 2549. **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมแบบมีส่วนร่วม โครงการพัฒนาหนองไขววน จังหวัดนครพนม**. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และโครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืนในพื้นที่ชุ่มน้ำลุ่มน้ำโขง.
- ศรินทร์ทิพย์ แทนธานี และคณะ. 2547. **รายงานโครงการวิจัย การศึกษาฐานข้อมูลทางอุทกวิทยาลุ่มน้ำเจ้าพระยา (ระยะที่ 3)** คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ศุภณัฐ์ ศิริพิทยางกูร. 2544. **ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารคอนเดนและเอนโดซัลแฟนที่ตกค้างในน้ำและตะกอนดินกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำป่าสัก**. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สถาบันแหล่งน้ำและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2541. **รายงานฉบับสุดท้าย แผนหลักงานพัฒนาแหล่งน้ำ จังหวัดเพชรบูรณ์ โครงการศึกษาเพื่อจัดทำแผนหลักงานพัฒนาและปรับปรุงแหล่งน้ำทั่วประเทศ**. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Bates, B.C., Kundzewiez, Z.W., Wu. S. and Palutikof, J.P. 2008. *Climate Change and Water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp.

- Blume, H.P., Eger, H., Fleischhauer, E., Hebel, A., Reij, C. and Steiner, K.G. 1998. **Towards sustainable land use, Advances in Geoecology 31:** vol.2. A cooperation series of the International Soil conservation Organization (ISCO). 1625 pp.
- Bush, M.B. 2000. **Ecology of a changing planet.** 2nd ed. USA: Prentice Hall.
- Mackenzie, S.H. 1997. **Toward integrated resource management: Lesson about the ecosystem approach from the Laurentian Great Lakes, Environmental Science.** W.H. Freeman and company, San Francisco.
- Newson, M. 1997. **Land, water and development: Sustainable management of river basin systems** (2nd). Routledge, London and New York, 423 pp.
- World Health Organization. 1983. **Community Involvement in Health for Primary Health Care.** Paper No. SHsl 83.6 pp. 44-49.

ภาคผนวก



แนะนำกิจกรรม

วางแผนสำรวจแล้วเลือกทำเฉพาะกิจกรรมที่สนใจ หรือจะสำรวจทั้งหมดก็ได้ แต่สำหรับนักสืบมือใหม่ ขอแนะนำให้เริ่มด้วยการสำรวจชีวิตตามลำน้ำก่อน เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับ ก.ไก่ ข.ไข่ ภาษาลำน้ำ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการอ่านธรรมชาติลำน้ำต่อไป

ใช้เวลาศึกษาและสำรวจนานเท่าที่ต้องการ เมื่อคล่องแล้วจะพบว่าแต่ละกิจกรรมสามารถสำรวจให้เสร็จได้ภายใน 1-2 ชั่วโมง

สำรวจคุณภาพน้ำ

มลภาวะคืออะไร

มลภาวะคือสภาพที่เกิดขึ้นในลำน้ำเมื่อมีสิ่งแปลกปลอมที่สร้างอันตรายต่อคุณภาพน้ำ มลภาวะจากสิ่งแปลกปลอมต่างๆสามารถลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ

ลักษณะน้ำ

กา x ในช่องที่เหมาะสม

สี สีของน้ำที่เห็นจากขวดพลาสติก

- ☐ ไม่มีสี
- ☐ น้ำตาลขุ่น/แดง
- ☐ สีฟ้าใส
- ☐ เขียว
- ☐ เหลือง/ส้ม
- ☐ เทา/ดำ
- ☐ สีอื่นๆ

กลิ่น กลิ่นของน้ำ

- ☐ ไม่มีกลิ่น
- ☐ มีกลิ่นบ้างเล็กน้อย
- ☐ มีกลิ่นพอประมาณ
- ☐ กลิ่นแรง
- ☐ กลิ่นแรง

ความเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับกลิ่น

.....

.....

ความขุ่นใส

หมายเลขสีจางที่สุด บนแผ่นวัดความขุ่นใสที่มองเห็นได้

- ☐ 5 ใส
☐ 4 ค่อนข้างใส
☐ 3 ขุ่น
☐ 2 ขุ่นมาก
☐ 1 ไม่เห็นอะไร ขุ่นมากจนไม่เห็นอะไรเลย

อุณหภูมิ

อุณหภูมิอากาศ.....°C อุณหภูมิน้ำ.....°C

อุณหภูมิอากาศ-อุณหภูมิน้ำ < 5-12 °C

- ☐ อุณหภูมิน้ำปกติ ☐ อุณหภูมิน้ำสูงผิดปกติ

ความเร็วของกระแสน้ำ

วัดถูกลอยน้ำใช้เวลาเฉลี่ย.....วินาที ในการเดินทางบนผิวน้ำ 10 เมตร

- ☐ เร็วมาก < 10 วินาที
☐ เร็ว 10-20 วินาที
☐ เร็วพอใช้ 21-40 วินาที
☐ ช้า 41-100 นาที
☐ ช้ามาก > 100 วินาที

สรุปผล

จากการสำรวจลักษณะน้ำ นักสืบคิดว่าคุณภาพน้ำที่เห็นในเบื้องต้นนี้น่าจะเป็น

คุณภาพน้ำโดยรวม

- ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ไม่ดี ☐ แย่มาก

ตรวจคุณภาพน้ำด้วยการสำรวจชีวิตในน้ำ

สัตว์น้ำต้องการออกซิเจนหายใจเช่นเดียวกับสัตว์บก และในน้ำก็มีออกซิเจนละลายอยู่ แต่มีน้อยกว่าในอากาศหลายเท่า สัตว์ส่วนมากชอบอยู่ในน้ำสะอาด มีออกซิเจนสูง แต่หลายชนิดสามารถปรับตัวให้อยู่ในที่ที่มีออกซิเจนน้อยได้ และบางชนิดก็ทนอยู่ในที่ที่เกือบไม่มีออกซิเจนเลย สัตว์ที่เราใช้วัดระดับมลภาวะเรียกว่า สัตว์ตัวบ่งชี้

ภูมิปัญญาชาวบ้าน

คนไทยใช้การสังเกตพฤติกรรมสัตว์น้ำเป็นสัญญาณบอกถึงคุณภาพน้ำกันมาตั้งแต่ดั้งเดิม โดยประเภทสัตว์ที่ขึ้นมากลยตัวหายใจบนผิวน้ำ

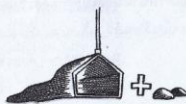
กุ้ง ชอบน้ำสะอาด ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าน้ำเริ่มไม่ดี
 ปลาจิว ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าคุณภาพน้ำแยลง
 ปลาดุก เฝื่อน ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าคุณภาพน้ำแยลงไปอีก
 ปลาดุก ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าคุณภาพน้ำแยลงไปอีก
 ปลาไหล ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าคุณภาพน้ำแยลงไปอีก
 หอยฝาเดียว ถ้าขึ้นมามากๆ แสดงว่าน้ำเสียแล้ว

ขั้นตอนการสำรวจ

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งหน้าที่

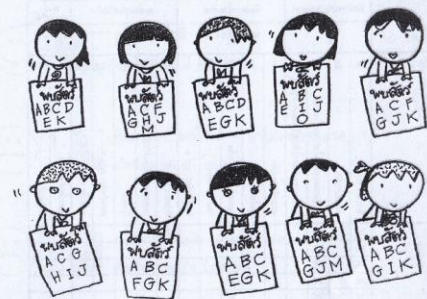


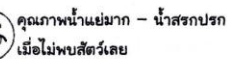
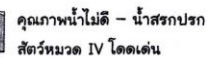
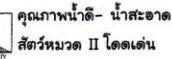
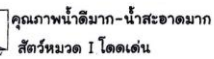
ขั้นที่ 2 เก็บตัวอย่าง



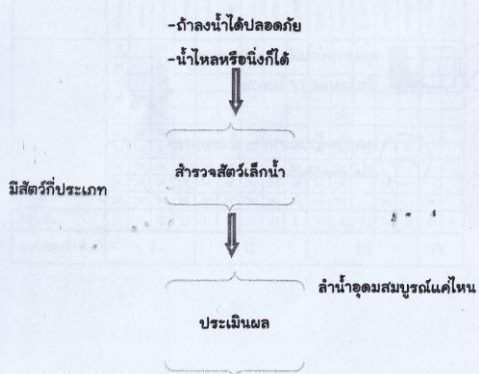
ขั้นที่ 3 สังเกตและบันทึกผล

ขั้นที่ 4 สรุปผล



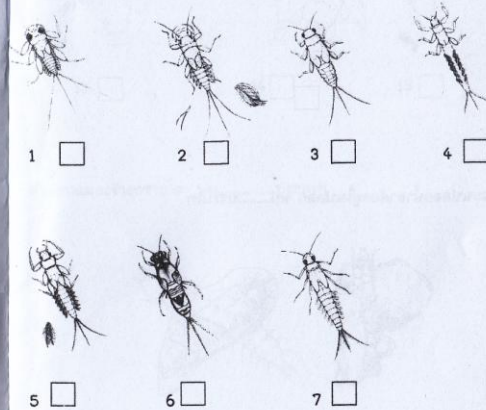
[illegible]

สัตว์น้ำบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของน้ำได้ ที่ไหนมีสัตว์อยู่หลายชนิด ที่นั่น
นับว่าเป็นบ้านที่ดี ในที่นี้จะสำรวจสัตว์สัตว์เลือกอย่างฉะฉาน หอย กุ้ง ปล และสัตว์น้ำ
แปลกๆอีกหลายประเภท เรียกรวมกันว่า “สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง” สัตว์พวกนี้เป็น
อาหารของปลา สัตว์วิวัฒนาการและคน พวกมันจึงเป็นพื้นฐานของความอุดมสมบูรณ์



กา x เพื่อบันทึกสัตว์ที่พบ และนับจำนวนที่พบ

ตัวอ่อนจิปะขาว พบ.....ประเภท



ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน พบ.....ประเภท



8 ☐



9 ☐

ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอาศัยอยู่ในปลอก พบ.....ประเภท



10 ☐



11 ☐



12 ☐

ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำไม่อยู่ในปลอก พบ.....ประเภท



13 ☐

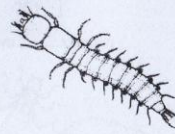


14 ☐



15 ☐

ตัวอ่อนแมลงจิ้งกรวด พบ.....ประเภท



16 ☐

กุ้งน้ำจืด พบ.....ประเภท



17 ☐



18 ☐

ตัวอ่อนแมลงปอ พบ.....ประเภท



19 ☐



20 ☐



21 ☐

ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม พบ.....ประเภท



22 ☐



23 ☐



24 ☐



25 ☐

กาบหอย พบ.....ประเภท



26 ☐



27 ☐

หอยฝาเดียว พบ.....ประเภท



28 ☐



29 ☐



30 ☐

หนอนรึ้นน้ำจืดแดง พบ.....ประเภท



31 ☐

ไส้เดือนน้ำ พบ.....ประเภท



32 ☐



33 ☐

หนอนรึ้นน้ำจืดแดง พบ.....ประเภท



31 ☐

ไส้เดือนน้ำ พบ.....ประเภท



32 ☐



33 ☐

ปูน้ำจืด พบ.....ประเภท



34 ☐



35 ☐

มวนน้ำ พบ.....ประเภท



36 ☐



37 ☐



38 ☐



39 ☐



40 ☐

ด้วงน้ำตัวเตี้ย พบ.....ประเภท



41 ☐

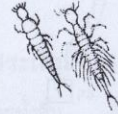


42 ☐

หนอนด้วงน้ำ พบ.....ประเภท



43 ☐



44 ☐



45 ☐



46 ☐

หนอนมีเสือกกลางคืนน้ำ พบ.....ประเภท



47 ☐

หนอนแมลงวัน พบ.....ประเภท



48 ☐



49 ☐



50 ☐



51 ☐



52 ☐

หนอนตัวแบน พบ.....ประเภท



53 ☐

ปลิง พบ.....ประเภท



54 ☐

ประเมิน

พบสัตว์เลื้อยน้ำจืด รวมทั้งสิ้นประเภท

สรุปผลการสำรวจสัตว์เลื้อยน้ำจืด

วาดปากบนใบหน้าที่เหมาะสม



ดีมาก



ดี



พอใช้ได้



ไม่ดี



แย่มาก

เหตุผล.....

สำรวจขยะ

ขยะสร้างมลภาวะในน้ำและเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและผู้ใช้ น้ำ ทั้งเห็นแล้วไม่
งามตาใจ

วิธีการ

บันทึกประเภทขยะที่พบในลำน้ำและบริเวณฝั่งน้ำในรัศมีประมาณ 10 เมตรจากชายน้ำ
ระยะทางตามยาวไม่น้อยกว่า 50 เมตร



บันทึกข้อมูล

กา X เพื่อบันทึกขยะที่พบ

☐ เศษอาหาร



สร้างมลภาวะในน้ำ ถ้าสัตว์น้ำไม่สามารถกินได้หมด

☐ กระดาษ



สร้างมลภาวะในน้ำ

☐ พลาสติก



เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ถ้าเผลอกินหรือติดในถุงพลาสติก

☐ แก้ว



ไม่สร้างมลภาวะเนื่องด้วยทำมาจากทราย แต่เศษแก้วเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ลำน้ำ

☐ กระป๋อง / เศษโลหะ



เศษแหลมคมเป็นอันตรายแก่คนสัตว์และคน ถ้าชิ้นสนิม แผลเป็นบาดทะยักได้

ผนวก ข หนังสือรับรองการเผยแพร่กิจกรรม

โรงเรียนบ้านวังจาน
ตำบลบ้านโตก อำเภอเมือง
จังหวัดเพชรบูรณ์

วันที่ 21 ธันวาคม 2554

เรื่อง การนำเสนองานวิจัยไปเผยแพร่/อบรม

ตามที่ นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง โครงการส่งเสริมเครือข่ายเยาวชนเพื่ออนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณ 80,000 บาท ได้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการอนุรักษ์น้ำและการใช้ประโยชน์จากปลาในลุ่มน้ำป่าสัก แก่เยาวชนในพื้นที่ตำบลบ้านโตก อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์



(จ.ส.อ.พินิตย์ ก้อนแก้ว)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านวังจาน

โรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน
ตำบลน้ำร้อน อำเภอเมือง
จังหวัดเพชรบูรณ์

วันที่ 21 ธันวาคม 2554

เรื่อง การนำเสนองานวิจัยไปเผยแพร่/อบรม

ตามที่ นางสาวสุรางค์รัตน์ พันแสง สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง โครงการส่งเสริมเครือข่ายเยาวชนเพื่ออนุรักษ์ลุ่มน้ำป่าสัก ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ งบประมาณ 80,000 บาท ได้มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการอนุรักษ์น้ำและการใช้ประโยชน์จากปลาในลุ่มน้ำป่าสัก แก่เยาวชนในพื้นที่ตำบลน้ำร้อน อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์



(นายนิยม วิสัยวงศ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งหินปูน