



รายงานวิจัยเพื่อท้องถิ่น
ฉบับสมบูรณ์

โครงการ การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น :
กรณีศึกษา วิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่

โดย นาย ณรงค์พันธ์ จุนรัมย์ และคณะ

กันยายน 2548

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง "การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษา
วิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
สถาบันราชภัฏเชียงใหม่"

คณะผู้วิจัย

ณรงค์พันธ์ จุนรัมย์

สังพร ศรีเมือง

รัตนา มาคำ

ธาริตา จุนรัมย์

นักวิจัย

นักวิจัยร่วม

นักวิจัยร่วม

ผู้ช่วยนักวิจัย

สนับสนุนโดย

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.ภาค)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการ การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น : กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานภาค ภายใต้การดูแลโครงการของ ศูนย์ประสานงานเพื่อท้องถิ่น ราชภัฏโพธิ์สัตธา (สกว.ราชภัฏ) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อมุ่งหวังที่จะค้นหาหลักการและวิธีการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น เพื่อเป็นนวัตกรรมในการทำงานที่จะเข้าไปมีส่วนแก้ไขและพัฒนาท้องถิ่น โดยผ่านรายวิชาที่เปิดสอนของโปรแกรมวิชาต่างๆ จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุน ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะและหาแนวทางแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการทำงานวิจัยมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

นอกจากนี้การศึกษาวิจัยครั้งนี้เสร็จลงได้ต้องขอขอบพระคุณนักวิจัยร่วมและผู้ช่วยวิจัย อาจารย์สังพร ศรีเมือง คุณรัตน มาคำ และคุณธาริตา จุนรัมย์ นายกและปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแยง ผู้ใหญ่บ้านโป่งแยงใน ผู้ใหญ่บ้านม่วงคำ ชาวบ้านโป่งแยงใน ชาวบ้านม่วงคำ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านโป่งแยงใน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริและคณะวิทยากรของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทุกท่าน ที่ได้ให้ความร่วมมือและร่วมเรียนรู้

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ต้องการศึกษาการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ เพื่อค้นหาหลักการและวิธีการของการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยจะบูรณาการภารกิจสถาบันอุดมศึกษา ทั้งการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชนไปด้วยกัน ซึ่งมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ

1. เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการบูรณาการ การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ
2. เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน / จุดแข็งของหลักสูตรด้วยวิธีการ SWOT ของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน
3. เพื่อใช้กระบวนการศึกษาแบบกัลยาณมิตรในการเรียนรู้ของนักศึกษา ชาวบ้าน และนักวิจัยเพื่อท้องถิ่น
4. เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์ที่มีต่อชุมชนของนักศึกษา ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
5. เพื่อศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สาของตำบลโป่งแยงและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านเคมี ชีววิทยา และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำ

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยประยุกต์กับการวิจัยและพัฒนา โดยเน้นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยกลุ่มประชากรคือ นักศึกษาปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จำนวน 23 คน ประชาชนบ้านโป่งแยงในและบ้านม่วงคำ ตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีคัดเลือกตามความสมัครใจ และคณะครู นักเรียนโรงเรียนโป่งแยงใน เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย การศึกษาเอกสาร การสนทนากลุ่ม การสังเกต การประเมิน การสอบถาม ดำเนินการเก็บข้อมูล 3 ช่วง คือ ช่วงเตรียมการก่อนการวิจัย ช่วงบูรณาการการจัดการศึกษาแก่กลุ่มนักศึกษาและกลุ่มประชาชน และช่วงหลังการจัดการเรียนการสอนแก่นักศึกษา นำผลที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการวิจัยมาวิเคราะห์ตามประเด็นการวิจัยเพื่อตอบวัตถุประสงค์และคำถามวิจัยใช้สถิติร้อยละและค่าเฉลี่ยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนาเชิงคุณลักษณะ ผลการวิจัยตอบวัตถุประสงค์พบว่า

1. หลักการและวิธีการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษา หลักการจัดการคุ่มน้ำ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ หลักสำคัญคือ ยึดตามภารกิจหลัก คือ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ท้องถิ่น ส่วนวิธีการบูรณาการนั้นให้ดูแนวการสอน และสิ่งที่สามารถศึกษาโดยกระบวนการวิจัยได้ และความเชื่อมโยงกับท้องถิ่น ตอบปัญหาท้องถิ่น ได้อย่างไร สรุปง่าย ๆ ก็คือ นำสิ่งที่ได้หรือกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา (วิจัยและบริการท้องถิ่น) นำมาสอนเชื่อมโยงกับเนื้อหาอะไรบ้าง ยึดปัญหาท้องถิ่นเป็นตัวตั้งแล้วจะศึกษาอย่างไรนี่คือ กระบวนการวิจัยที่ต้องสร้างกระบวนการขึ้น และสุดท้ายคือ การสอนโดยให้กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนาได้สอนทั้งนักศึกษาและผู้สอน เมื่อระยะเวลาเปลี่ยนแปลงไป เนื้อหา สารของแต่ละวิชา โดยเฉพาะวิชาในภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นั้นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

2. วิเคราะห์จุดอ่อน / จุดแข็งของหลักสูตรด้วยวิธีการ SWOT ของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน โดยที่จุดอ่อนของหลักสูตร คือ ยังไม่มีความชัดเจนมากนักเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิด ซึ่งทางโปรแกรมวิชาจะเน้นทางเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือ เน้นการจัดการสิ่งแวดล้อม ส่วนจุดแข็ง คือ โปรแกรมวิชาสามารถผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์ตรงตามความต้องการของหน่วยงานท้องถิ่นได้ เพราะสถาบันราชภัฏเชียงใหม่เป็นอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับท้องถิ่น ถือเป็นจุดแข็งของโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดหลักสูตร ควรเน้นเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยควรเน้นไปที่การคิดค้นหรือปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีที่สามารถแก้ไขปัญหาท้องถิ่นได้ เช่น การจัดการขยะ น้ำเสีย เป็นต้น โดยเทคโนโลยีนั้นควรมีงบประมาณไม่สูงมากนัก อีกทั้ง ทางโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควรหาความร่วมมือกับ องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น เพื่อขอสนับสนุนงบประมาณบางส่วนในการศึกษาแก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ จะมีความสอดคล้อง สอดรับกันมากยิ่งขึ้น

3. ใช้กระบวนการศึกษาแบบกัลยาณมิตรในการเรียนรู้ของนักศึกษา ชาวบ้าน และนักวิจัย เพื่อท้องถิ่น กระบวนการดังกล่าวถือว่าสำคัญมาก เพราะความรู้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อเรามีความสุข อยากรู้เพราะเป็นสุข กระบวนการต่างๆ จะคิดออกมาได้ การวิจัยครั้งนี้จะใช้กระบวนการแบบกัลยาณมิตร แต่ข้อเสียคือนักศึกษาไม่ค่อยกระฉับกระเฉงนัก เพราะยังติดอยู่กับการถูกบังคับให้คิด ให้ทำ ให้เรียนรู้จากกรอบที่สร้างไว้แล้ว ส่วนการลงพื้นที่จะเป็นในลักษณะการเรียนรู้แก้ไข ปัญหาร่วมกันแบบกัลยาณมิตร ไม่มีลักษณะเชิงวิชาการมากนัก

4. ศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศนที่มีต่อชุมชนของนักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม นักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่จะมองไม่ออกว่าจะพัฒนาชุมชนอย่างไรในองค์ความรู้ที่มีอยู่ แต่ลักษณะการร่วมกิจกรรมนั้น เพื่อให้จะให้กระบวนการเรียนการสอนเสร็จสมบูรณ์ เพราะกระบวนการทัศนของนักศึกษาคือเรียนเพื่อที่จะจบออกไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในต่างจังหวัด ซึ่งส่วนกระแสกับการศึกษาปัจจุบันที่เน้นกระบวนการพัฒนาท้องถิ่น วิธีที่จะแก้ปัญหาได้คือ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นควรจะมีฝ่ายดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมในด้านนี้ด้วย แต่จากกระบวนการเรียนนั้น นักศึกษาได้ลงทำงานในพื้นที่น้อย จึงไม่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงมากนัก นักศึกษาคงต้องลงปฏิบัติงานในพื้นที่หลายครั้งหลายวิชาหลายเทอม จึงจะสามารถสร้างกระบวนการทัศนใหม่โดยนักศึกษาได้ สรุปนักศึกษาสามารถมองสภาพปัญหาท้องถิ่นเชื่อมกับบทเรียนได้ในระดับหนึ่ง

5. ศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สาของตำบลโป่งแยงและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านเคมี ชีววิทยา และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำ จากการศึกษาพบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นทางนิเวศวิทยาเป็นความรู้ที่สะสมจากคนรุ่นหนึ่งสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง ได้จากประสบการณ์ของชาวบ้านและถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน ส่วนใหญ่แล้วไม่สามารถอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ อย่างไรก็ตาม ภูมิปัญญาชาวบ้านก็มีประโยชน์ต่อนักวิจัยและนักพัฒนาอย่างยิ่ง สำหรับนักวิจัย ภูมิปัญญานิเวศท้องถิ่นเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยเพิ่มเติม ในขณะที่สำหรับนักพัฒนา ภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นข้อมูลที่ดีในการนำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาผนวกให้เหมาะสม การสืบหาภูมิปัญญานิเวศท้องถิ่นกระทำได้โดยการเริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อทำความเข้าใจและหากรอบความคิดในการเสาะหาภูมิปัญญา จากนั้นจึงเข้าไปหาข้อมูลอย่างเป็นระบบและกระจายไปตามโครงสร้างของสังคม ข้อมูลที่ได้มารวบรวมลงในฐานข้อมูล ส่วนใหญ่แล้วฐานข้อมูลภูมิปัญญาชาวบ้านมักถูกผนวกด้วยภูมิปัญญาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและหัวข้อในการทำวิจัยต่อไปในอนาคต

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาในการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 คำถามหลักของการวิจัย	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	4
1.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย	4
1.6 กรอบความคิดของการวิจัย	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย	10
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับนิเวศวิทยากับการจัดการลุ่มน้ำ	12
2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับปัญหาและความสำคัญของการใช้ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำ	13
2.3 วัฏจักรของน้ำ	23
2.4 หลักการและแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำ	26
2.5 การจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย	27
2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม	36
2.7 ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
3.1 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย	47
3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย	49
3.3 ประชากรเป้าหมายและทีมวิจัย	49
3.4 แหล่งข้อมูล และวิธีการเก็บข้อมูล	50
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปข้อค้นพบเพื่อตอบคำถามการวิจัย	52

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย	53
ตอนที่ 1. ช่วงเตรียมการวิจัย หรือช่วงก่อนดำเนินการวิจัย	53
ตอนที่ 2 ระยะเวลาดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น	59
ตอนที่ 3 ระยะเวลาหลังดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น	66
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	68
5.1 ความสอดคล้องของผลการดำเนินงาน	68
5.2 ผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์	72
5.3 บทเรียนจากการทำวิจัย	74
5.4 สรุปหลักการและวิธีการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น	77
บรรณานุกรม	78
ประวัตินักวิจัย	79

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. พื้นที่อนุรักษ์ในรูปแบบต่างๆ ระหว่าง พ.ศ. 2539-2545	21
2. ขนาดเนื้อที่ป่าที่คงเหลืออยู่ในแต่ละภาคในช่วงปีที่มีการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2504-2543	22
3. ข้อมูลประชากรตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่	63

สารบัญรูปภาพ

รูปที่	หน้า
1. กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในระบบนิเวศลุ่มน้ำเป็นตัวควบคุมปริมาณตะกอนและ water yield	12
2. วงจรจักรของน้ำ	24
3. ภารกิจหลักของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่	57
4. รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาแบบที่ 1	57
5. รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาแบบที่ 2	58
6. รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น	77

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาในการวิจัย

ป่าไม้เป็นระบบธรรมชาติที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมวลมนุษย์ สิ่งจำเป็นที่มนุษย์จะขาดเสียมิได้คือ น้ำ ซึ่งมีป่าไม้และดินเป็นตัวกลางในการกักเก็บรักษาและควบคุม ทั้งในเชิงปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ มนุษย์รู้จักใช้น้ำและจัดการน้ำมาเป็นเวลาช้านาน วัตถุประสงค์หลักของนักจัดการน้ำ ก็คือ แสวงหาแหล่งน้ำ และขนส่งน้ำที่มีคุณภาพด้วยวิธีการต่างๆ ไปยังผู้ใช้น้ำให้เพียงพอแก่ความต้องการ แต่สำหรับนักจัดการลุ่มน้ำ จะต้องเป็นผู้มองกว้างและไกลถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์กับกระบวนการทางอุทกวิทยาในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ เป็นการมองปัญหาทั้งหมดเกี่ยวกับการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีผลกระทบต่อคุณค่าของน้ำทั้งหมด (นิวัติ, 2547)

น้ำเป็นองค์ประกอบและเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งสำหรับสิ่งมีชีวิต ที่ใดมีชีวิตที่นั่นจะต้องมีน้ำอยู่ด้วยเสมอ น้ำมีคุณค่าอนันต์ แต่ก็มีโทษมหันต์ ถ้าหากไม่มีการจัดการควบคุมน้ำให้ดี น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นทดแทนใหม่ได้ โดยการหมุนเวียนเปลี่ยนสภาพไปตามวัฏจักรของน้ำถึงน้ำจะไม่มีวันหมดไปจากโลก แต่ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการเกิดน้ำท่วมทำลายชีวิตและทรัพย์สินก็ยังคงเกิดขึ้นอยู่เสมอ และนับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากขาดการจัดการลุ่มน้ำที่เหมาะสมมีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่ ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของประชากรและการพัฒนาความเจริญของประเทศ ทำให้สภาพธรรมชาติต้องถูกเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการเผาและการทำลายป่าไม้บริเวณต้นน้ำลำธารได้ส่งผลกระทบต่อปริมาณคุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำในห้วยธารเป็นอันมาก จะเห็นว่าเมื่อสมัยก่อนประมาณ 40 ปีที่แล้วที่ป่าไม้บริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือของประเทศไทยยังอุดมสมบูรณ์อยู่นั้น ปัญหาการขาดแคลนน้ำและการเกิดอุทกภัยจะไม่เกิดขึ้นบ่อยครั้งเหมือนอย่างสมัยนี้ ปัจจุบันป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลายเหลือเป็นภูเขาหัวโล้นให้เห็นอยู่ทั่วไป คุณสมบัติของดินที่เคยช่วยให้ น้ำซึมลงดินและกักเก็บไว้เป็นน้ำใต้ดินได้หมดไป เมื่อฝนตกจะกระทบหน้าดินและน้ำก็จะพากันไหลพาไปตามผิวหน้าดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ดินพังและเกิดน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในประเทศไทยมีประมาณปีละ 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ถ้าหากมีการจัดการลุ่มน้ำและอนุรักษ์น้ำดังกล่าวให้พอเหมาะกับปริมาณระยะเวลาและสถานที่ที่จะใช้ประโยชน์แล้วก็จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ถึงแม้ปริมาณความต้องการใช้น้ำจะมีมากขึ้นก็ตาม

น้ำที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ได้มาจากน้ำฝน น้ำฝนที่ตกลงมาในประเทศไทยระหว่างช่วงปี พ.ศ. 2494-2539 เฉลี่ยปีละประมาณ 1,700 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นปริมาตร 800,000 ล้าน ลูกบาศก์เมตร การเกิดฝนในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงทั่วทุกภาคของประเทศ เฉลี่ยประมาณ ร้อยละ 0.42 ต่อปี นอกจากภาคใต้และภาคตะวันออกแล้วทุกภาคจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า เกณฑ์เฉลี่ย (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2540) ปริมาณน้ำฝนที่ตกปีละประมาณ 800,000 ล้านลูกบาศก์ เมตรนี้ มากกว่าครึ่งหนึ่งจะสูญเสียไปเนื่องจากการระเหยและการคายน้ำของต้นไม้ บางส่วนจะซึม ลงดินไปเป็นน้ำใต้ดินและน้ำบาดาล ส่วนที่เหลือจะไหลลงสู่ห้วยลำธารและแม่น้ำลำคลองที่ เรียกว่าน้ำท่า แล้วไหลลงสู่ทะเลและมหาสมุทรในที่สุด การทำลายป่าต้นน้ำลำธารทำให้พื้นที่ รองรับน้ำฝนหรือลุ่มน้ำขาดประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำ ทำให้น้ำซึมลงดิน และไหลลึกลงไปได้ ดินลดน้อยลง เกิดการไหลบ่าของน้ำตามผิวหน้าดินมากขึ้น เป็นเหตุให้การกักเก็บน้ำไว้เป็นน้ำใต้ ดินมีน้อย น้ำส่วนใหญ่จะไหลลงแม่น้ำลำคลองและออกสู่ทะเลอย่างรวดเร็วก่อนที่จะได้นำน้ำมาใช้ ประโยชน์ บางครั้งก็ถึงกับเกิดน้ำท่วมทำลายชีวิตและทรัพย์สินเป็นอันมาก เมื่อถึงฤดูแล้งปริมาณ น้ำใต้ดินที่มีอยู่น้อยจึงไม่เพียงพอที่จะสนองความต้องการการใช้น้ำซึ่งทวีมากขึ้นทุกปีได้ เมื่อไม่มี น้ำใต้ดินไหลมาเพิ่มให้กับอ่างเก็บน้ำ ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนทุกแห่งจึงลดลง ทำให้เกิด วิกฤตการณ์ขาดแคลนนํ้าอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก จะเห็นว่าสาเหตุการขาดแคลนนํ้าเกิดจากปัจจัย หลัก 3 ประการ คือ (1) ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงน้อยลง (2) ปริมาณความต้องการใช้น้ำมีมากขึ้น ตามจำนวนประชากรและการพัฒนาความเจริญที่เพิ่มขึ้น และ (3) การทำลายสภาพธรรมชาติของ พื้นที่รองรับน้ำฝนหรือพื้นที่ลุ่มน้ำในบริเวณที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร

จะเห็นว่าปัจจัยที่ (3) เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณา เพราะถึงฝนจะตกน้อยลงและ มีความต้องการใช้น้ำมากขึ้นตามปัจจัยที่ (1) และ (2) ก็ตาม แต่ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตรนั้น ถ้าหากได้มีการจัดการและอนุรักษ์พื้นที่รองรับน้ำในบริเวณที่เป็นแหล่งต้น น้ำลำธารให้ดีก็สามารถมีน้ำไว้ใช้อย่างเพียงพอตลอดปีได้ ทั้งนี้จะต้องไม่ปล่อยให้น้ำจำนวน ดังกล่าวไหลออกสู่ทะเลอย่างรวดเร็วก่อนที่จะนำมาใช้ประโยชน์ แต่จะต้องมีมาตรการกักเก็บน้ำ ให้ซึมลงเป็นน้ำใต้ดินให้มากขึ้นโดยการรักษาป่าต้นน้ำลำธารให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป รวมทั้งกักเก็บน้ำที่เหลือได้ตามผิวหน้าดินด้วยมาตรการทางวิศวกรรมโดยการสร้างอ่างเก็บน้ำ ขนาดเล็กและคูคลองส่งน้ำให้มาก เพื่อกักเก็บน้ำได้มากขึ้นก็จะมีน้ำเพียงพอแก่ความต้องการได้ การจัดการลุ่มน้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำลำธารและการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ ถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่จึงจำเป็นยิ่งในการแก้ไขปัญหา น้ำท่วมและความยากลำบากของ ประชาชนจากการขาดแคลนนํ้าหรือภัยแล้งนั้น ย่อมส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตทาง

การเกษตรและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนที่ยากจนในชนบทอันมีผลอย่างร้ายแรงต่อปัญหาเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนความมั่นคงของชาติอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นการจัดการลุ่มน้ำจึงมีความจำเป็นและจะมีบทบาทสำคัญยิ่งขึ้นทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างแน่นอน

สถาบันราชภัฏเชียงใหม่เป็นอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีภารกิจสำคัญคือ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ชุมชน จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น สถาบันราชภัฏเชียงใหม่เกิดความตระหนักและแสวงหานวัตกรรมในการทำงาน ที่จะเข้าไปมีส่วนแก้ไขปัญหารื่องดังกล่าว โดยผ่านรายวิชาที่เปิดสอนของโปรแกรมวิชาต่างๆ ซึ่งจะเป็นกลไกขับเคลื่อนให้องค์ประกอบและระบบการทำงานมีประสิทธิภาพ โครงการวิจัยเรื่อง "การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชา หลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่" จึงเป็นโครงการศึกษานำร่อง ที่จะเกิดประโยชน์ต่ออาจารย์ นักศึกษา และท้องถิ่น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการบูรณาการ การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ
2. เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน / จุดแข็งของหลักสูตรด้วยวิธีการ SWOT ของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน
3. เพื่อใช้กระบวนการศึกษาแบบกัลยาณมิตรในการเรียนรู้ของนักศึกษา ชาวบ้าน และนักวิจัยเพื่อท้องถิ่น
4. เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์ที่มีต่อชุมชนของนักศึกษา ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม
5. เพื่อศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สาของตำบลโป่งแยงและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านเคมี ชีววิทยา และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำ

1.3 คำถามหลักของการวิจัย

หลักการและวิธีการของการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างประชาชนในชุมชน นักวิจัย และนักศึกษาเป็นอย่างไร

คำถามย่อย

1. มีเหตุปัจจัยใดบ้างที่ส่งเสริมให้การบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่นประสบผลสำเร็จ
2. หลักสูตรการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในสถาบันราชภัฏในปัจจุบันเหมาะสมหรือไม่กับการเปลี่ยนแปลงไปของสังคมในยุคโลกาภิวัตน์
3. นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการการบูรณาการฯ เกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนของการเรียนการสอนและการนำวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ไปใช้กับชุมชนอย่างไร และนักศึกษามีการเปลี่ยนแปลงเชิงพัฒนาอย่างไร
4. ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สาเป็นอย่างไร
5. รูปแบบในการเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สากับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร และมีความสัมพันธ์อย่างไรกับองค์ความรู้ทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ผลเชิงวิจัย

ได้ทราบถึงหลักการ วิธีการ เหตุ ปัจจัย และเงื่อนไขของการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างประชาชนในชุมชน นักวิจัย และนักศึกษา กรณีศึกษาหลักการจัดการลุ่มน้ำ

2. ผลเชิงพัฒนา

- 2.1 กลุ่มเยาวชนและกลุ่มต่างๆ ในชุมชนเกิดจิตสำนึกและร่วมกันจัดการลุ่มน้ำ
- 2.2 สามารถพัฒนาความสามารถในการทำวิจัยให้ครูและนักเรียนในชุมชนสามารถติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำได้
- 2.3 ประชาชนมีแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำในพื้นที่

1.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

ใช้ระยะเวลาในการวิจัย 1 ปี 6 เดือน สิงหาคม 2545 – พฤศจิกายน 2547

1.6 กรอบความคิดของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ให้ความสำคัญกับการบูรณาการจัดการศึกษา เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาท้องถิ่น โดยมีคำถามในการวิจัยว่า หลักการและวิธีการของการเรียนรู้แบบ

บูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างประชาชนในชุมชน นักวิจัย และนักศึกษา กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา ดังนั้น เพื่อที่จะตอบคำถามที่กล่าวมาข้างต้นจำเป็นต้องอาศัยฐานคิดที่สำคัญๆ ดังนี้

แนวคิดที่ 1 การจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จากการศึกษาของ สมศักดิ์ (2544) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้กล่าวว่าแนวโน้มในการจัดการศึกษาในปัจจุบันเริ่มเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม กล่าวคือ เปลี่ยนจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางและใช้การทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปมักใช้แบบทดสอบแบบเลือกคำตอบ เปลี่ยนเป็นการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและใช้การประเมินตามสภาพจริงมากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายสำหรับผู้เรียนให้มากที่สุด หลักสำคัญของการยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางคือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องคำนึงถึง 1) ความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด 3) เน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง กล่าวคือ ให้สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ในสภาพความเป็นจริง สามารถวิจัยเชิงปฏิบัติการและสืบค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเอง 4) เป็นการพึ่งพาตนเอง เพื่อให้เกิดทักษะที่จะนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและสามารถเข้าใจวิธีการเรียนรู้ของตนเองได้ กล่าวคือวิธีคิดของตนเองและพร้อมที่จะปรับเปลี่ยนวิธีคิดได้อย่างเหมาะสม ไม่เน้นที่การจดจำเพียงเนื้อหา 5) เน้นการประเมินตนเอง ซึ่งแต่เดิมครูผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินผล การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเองได้ชัดเจนขึ้น รู้จุดเด่น จุดด้อยและพร้อมที่จะปรับปรุงหรือพัฒนาตนเองให้เหมาะสมยิ่งขึ้น การประเมินในส่วนนี้เป็นการประเมินตามสภาพจริงและใช้แฟ้มสะสมผลงานเข้าช่วย 6) เน้นความร่วมมือซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน

แนวคิดที่ 2 กระบวนการมีส่วนร่วม จากการศึกษาของสุภาวดี (2545) ที่กล่าวว่ากระบวนการมีส่วนร่วมนั้น เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มคนที่มีปัญหาร่วมกัน โดยร่วมกันวางแผน การลงมือปฏิบัติร่วมกัน การสังเกตวิธีการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติ การทำงานเป็นระยะๆ เพื่อที่จะร่วมกันวางแผนงานใหม่ ทั้งนี้ความรู้ ความเข้าใจที่เรียนรู้จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นก่อนจะถูกใช้เป็นบทเรียนในการพัฒนาและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติของกิจกรรมถัดไป ดังนั้นแต่ละขั้นตอนต้องเกิดจากการร่วมมือกันของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

แนวคิดที่ 3 รูปแบบการพัฒนาของศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานพระราชดำริให้พิจารณาจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำห้วยฮ่องไคร้ อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 11 ธันวาคม 2525 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เริ่มดำเนินการตั้งแต่ พ.ศ. 2526 จนถึงปัจจุบัน โดยมุ่งศึกษาและทดสอบเพื่อหารูปแบบการพัฒนาที่เหมาะสมกับพื้นที่บริเวณต้นน้ำลำธารของภาคเหนือทั้งในด้านการรักษาและพัฒนาป่าไม้ การอนุรักษ์ดินและน้ำ และการเกษตรกรรมต่างๆ สาธิตและเผยแพร่ผลการศึกษาแก่ส่วนราชการและราษฎรในภูมิภาค ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ มีพื้นที่โครงการประมาณ 8,500 ไร่ อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่าขุนแม่กวง ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปเป็นป่าเขา ทิศเหนือเป็นป่าเบญจพรรณที่มีสภาพสมบูรณ์ เหมาะสำหรับการอนุรักษ์พื้นที่ต้นน้ำลำธาร ส่วนพื้นที่ตอนกลางและตอนใต้เป็นป่าที่มีสภาพค่อนข้างเสื่อมโทรม เหมาะสำหรับการใช้เพื่อการศึกษาการพัฒนาเกษตรกรรมด้านต่างๆ โดยมีงานศึกษาและพัฒนาดังต่อไปนี้

1) งานศึกษาและพัฒนาแหล่งน้ำ

สร้างอ่างเก็บน้ำ 8 แห่ง รวมความจุของการกักเก็บน้ำประมาณ 3.3 ล้านลูกบาศก์เมตร ตลอดจนเชื่อมลุ่มน้ำจากลุ่มน้ำข้างเคียงด้วยท่อน้ำ และสร้างอ่างเก็บน้ำขนาดเล็ก พร้อมทั้งพัฒนาพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยจัดสร้างฝายต้นน้ำ และร่องน้ำระบบก้างปลา เพื่อรักษาความชุ่มชื้นของพื้นที่และเป็นการกระจายน้ำออกรอบบริเวณ

2) งานศึกษาและพัฒนาป่าไม้

ดำเนินการพัฒนาป่าไม้โดยการปลูกสวนป่าใหม่ พัฒนาป่าไม้ โดยวิธีบำรุงป่าธรรมชาติ ปลูกป่าเสริมช่วยการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของป่าไม้ สนับสนุนการพัฒนาป่า โดยสร้างแนวป้องกันไฟป่าเปียกในพื้นที่รองรับระบบชลประทาน และวิจัยระบบวนเกษตร ระบบอุทกวิทยานิเวศวิทยา ตลอดจนศึกษาการอนุรักษ์เพาะเลี้ยงสัตว์ป่าในพื้นที่ต้นน้ำลำธาร

3) งานศึกษาและพัฒนาที่ดิน

ศึกษาการจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับพื้นที่ลาดชันซึ่งมีศักยภาพต่ำให้สามารถใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน ศึกษาผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ลุ่มน้ำ ศึกษากระบวนการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีการทางพืช

4) งานศึกษาและทดสอบการปลูกพืช

ศึกษาและทดสอบการปลูกพืชชนิดต่างๆ เพื่อหาพันธุ์พืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมต่อสภาพของพื้นที่ เป็นศูนย์กลางบริการวิชาการเพื่อพัฒนาอาชีพด้านเกษตรเพื่อเพิ่มรายได้และความมั่นคง รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมสู่เกษตรกร

5) งานศึกษาและพัฒนาเกษตรกรรมแบบประณีต

ศึกษาและสาธิตรูปแบบการปลูกพืชที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่และรูปแบบเกษตรกรรมแบบยั่งยืน รวบรวมขยายพันธุ์พืชที่มีศักยภาพในการเป็นพืชรายได้ และพืชใช้สอยร่วมสนองพระราชดำริในโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืช อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

6) งานศึกษาและพัฒนาปศุสัตว์และโคนม

ศึกษา วิจัย และทดสอบการเลี้ยงโคนมในส่วนที่เกี่ยวกับการจัดการ สุขศาสตร์โคนม การผสมพันธุ์ การให้ผลผลิตของโคนม และพืชอาหารสัตว์ ศึกษาถึงสมดุลระหว่างพื้นที่เลี้ยงสัตว์กับจำนวนโคนม ตลอดจนวิธีและระบบที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมรายย่อย รวมถึงการสาธิตการเลี้ยงสัตว์ปีก และสัตว์เศรษฐกิจอื่นๆ

7) งานศึกษาและพัฒนาการประมง

งานศึกษาและพัฒนาการประมงในแหล่งน้ำ เทคนิคการจับปลา การวางระเบียบการจับปลาเพื่อลดการทำลายพันธุ์ปลา สาธิตและขยายผลการเลี้ยงปลาในอ่างเก็บน้ำและการเลี้ยงปลาในระบบน้ำไหลสู่เกษตรกร

8) งานอนุรักษ์และพัฒนาพันธุ์กบ

ศึกษาทดลองเพื่อการพัฒนาอาชีพเพาะเลี้ยงกบแบบครบวงจร ที่ผสมผสานกับการอนุรักษ์ โดยให้บริการความรู้ทางวิชาการด้านการเพาะเลี้ยงกบ การสนับสนุนพันธุ์ ศึกษา ความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก ทดลองเพาะเลี้ยงสำหรับการกลับคืนสู่ธรรมชาติ เพื่อการสร้างสมดุลทางธรรมชาติ และความยั่งยืน

9) การดำเนินงานของหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ ห้วยฮ่องไคร้

ดำเนินการพัฒนาอาชีพในการเกษตรส่งเสริมการแปรรูป และการถนอมอาหารจากผลผลิตเกษตรในครัวเรือน และอุตสาหกรรมระดับพื้นบ้าน

10) งานศึกษาและพัฒนาการใช้หญ้าแฝก

ศึกษาการทดลองการปลูกหญ้าแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ และป้องกันการพังทลายของดินในพื้นที่ของศูนย์ฯ และพื้นที่อื่นๆ รวมทั้งพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝก

พระปรีชาญาณอันสุดยอดในการจัดการลุ่มน้ำอย่างบูรณาการของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวนั้น เห็นได้ประจักษ์ชัดจากศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ตามพระราชดำริ สำหรับพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่มีศักยภาพต่ำในการเอื้ออำนวยน้ำ และการใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรมตามธรรมชาติ

ในศูนย์ศึกษาแห่งนี้พระองค์ท่านได้บูรณาการหลักวิชาการวางแผนการใช้ที่ดินโดยกำหนดให้พื้นที่ตอนบนสุดและพื้นที่ลาดชันให้คงมีสภาพป่าสมบูรณ์เพื่อส่งน้ำที่ใสสะอาดลงสู่อ่างเก็บน้ำขนาดเล็กที่สร้างลดหลั่นกันลงมาจากที่สูงถึงที่ต่ำ อ่างตอนบนซึ่งมีพื้นที่รับน้ำเล็กก็ผันน้ำจากลุ่มน้ำข้างเคียงมาเติมให้เพื่อจักได้มีน้ำอยู่ทั้งปี และทยอยปล่อยลงสู่อ่างล่างดังที่กล่าวมาแล้ว ไม่แต่เพียงจัดการทรัพยากรน้ำให้ค่อย ๆ ระบายลงมาให้ราษฎรได้ใช้สอยเท่านั้น ในพื้นที่ลุ่มสองฝั่งลำธาร พระองค์ท่านมีพระราชดำริให้ใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรม พื้นที่ใดดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่ำและง่ายต่อการถูกชะล้างพังทลาย พระองค์ท่านทรงแนะนำให้ใช้ระบบวนเกษตร และถ้าจะทำการเกษตรก็ควรจะต้องปลูกแฝกช่วยควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ดินพร้อมกันไปในพื้นที่ระดับต่ำลงมาที่พอปลูกไม้ผลและเลี้ยงปศุสัตว์ได้ก็ให้ทดลองดำเนินการ ส่วนในพื้นที่ป่าเต็งรังและเบญจพรรณที่ทิ้งใบมากในฤดูแล้ง พระองค์ท่านมีพระราชดำริให้ระบายน้ำจากอ่างเก็บน้ำด้านบนไปสองฟากฝั่งให้เข้าสู่เขตป่ามากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อสร้างแนวกันไฟเปียกให้ยากต่อการเกิดไฟ

ศูนย์ศึกษาพัฒนาห้วยฮ่องไคร้จึงเป็นภาพรวมของการบูรณาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่สมบูรณ์แบบที่สุด สำหรับลุ่มน้ำขนาดเล็กบนพื้นที่ภูเขาเป็นแม่แบบที่สามารถนำไปดัดแปลงได้โดยอาศัยความร่วมมือทางด้านเทคนิคในการก่อสร้างเหมืองฝายจากฝายราชการ และอีกส่วนหนึ่งจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่อยู่อาศัยในพื้นที่

หากจะพิจารณาการบูรณาการการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำที่ใหญ่ขึ้น พระปรีชาญาณของพระองค์ท่านเห็นได้อย่างชัดเจน หากมองภาพรวมพระราชดำริของพระองค์ท่านในการพัฒนาต้นน้ำนับตั้งแต่ขุนเขาจากยอดดอยอินทนนท์ลงมาถึงพื้นที่ตอนกลางที่พระองค์พระราชดำริให้สร้างเขื่อนป่าสักหรือเขื่อนนครนายก หรือฝายเก็บกักต่าง ๆ ในลำน้ำทั้งเล็กและใหญ่ในทุกภูมิภาค ถือได้ว่าเป็นการช่วยเก็บกักน้ำที่ควรจะเสียไปในช่วงฤดูฝนให้ทยอยส่งน้ำให้แก่พื้นที่ลุ่มตอนแก่ประการ แทนที่น้ำจะหลากลงทะเล อ่างเก็บน้ำขนาดเล็กและขนาดกลาง รวมทั้งเหมืองฝายเหล่านั้นจึงมีส่วนเอื้ออำนวยในเรื่องของปริมาณน้ำที่พอเพียง คุณภาพที่เหมาะสมและระยะเวลาการไหลที่ตรงตามความต้องการในด้านเกษตร อุตสาหกรรม และการใช้ในครัวเรือน

การบูรณะพื้นที่ต้นน้ำลำธารด้วยการปกป้องและปรับปรุงป่าที่ปกคลุมและการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้มีส่วนช่วยบรรเทาปัญหาทั้งภัยแล้งและอุทกภัยได้ในระดับหนึ่ง ส่วนที่ช่วยบรรเทาได้มากก็คือ อ่างเก็บน้ำในพื้นที่ต่ำลงมา โดยเฉพาะการบรรเทาอุทกภัยและการขาดแคลนน้ำที่มักเกิดกับเมืองใหญ่ ๆ หลายเมือง

ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ เป็นพระปรีชาญาณที่ลุ่มลึกในการจัดสรรปันส่วนทรัพยากรที่ดินของราษฎรในชนบทให้ได้รับการใช้ประโยชน์เต็มที่และเสริมความผาสุกของราษฎรให้พออยู่พอกินได้ยั่งยืนกว่าที่เคยเป็น ตามทฤษฎีใหม่นี้ พื้นที่ของเกษตรกรไทย ซึ่งมีพื้นที่ถือครองโดยเฉลี่ย 10-15 ไร่ จะถูกแบ่งออกเป็นสระเก็บน้ำฝนลึก 4 เมตร ประมาณร้อยละ 30 ซึ่งจะเก็บน้ำได้ถึง 19,000 ลูกบาศก์เมตร สามารถใช้ทำการเกษตรได้ตลอดทั้งปี และเลี้ยงปลา พร้อมทั้งปลูกพืชไร่ริมสระได้ ในส่วนที่สองใช้พื้นที่อีกร้อยละ 60 ทำนาครั้งหนึ่ง และอีกครั้งหนึ่งปลูกพืชไร่หรือปลูกพืชสวน ซึ่งจะทำให้น้ำที่เก็บในสระพอใช้เพื่อเกษตรกรรมและในครัวเรือนได้ทั้งปี พื้นที่ส่วนที่สามที่เหลืออยู่อีก 10 % ให้จัดเป็นที่อยู่อาศัยและปลูกพืชสวนครัวและเลี้ยงสัตว์ หากทฤษฎีใหม่นี้ได้มีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในลุ่มน้ำใด ๆ ก็จะทำให้การใช้ที่ดินของประเทศมีประสิทธิภาพและให้ประสิทธิผลมากขึ้น

ในส่วนของการจัดการคุณภาพน้ำนั้น พระองค์ได้ทรงพระราชดำริให้ใช้ทฤษฎี "น้ำดีไล่น้ำเสีย" โดยใช้หลักการตามธรรมชาติแห่งแรงโน้มถ่วงของโลกประยุกต์กับการบำบัดน้ำเสียในเขตเมือง เช่น ให้น้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยาส่งเข้าไปในคลองบางเขน คลองบางซื่อ คลองแสนแสบ คลองเทเวศน์ หรือคลองบางลำภู ฯลฯ ให้ไหลเวียนไปตามลำคลองได้ตลอด เพื่อนำน้ำเน่าเสียและชักพาสิ่งโสโครกออกไปจากคลอง การใช้ฝักตบขวางกรองน้ำเสียในบึงมักกะสัน การใช้ทฤษฎีบำบัดน้ำเสียแบบ "สระเติมอากาศชีวภาพบำบัด" ในบึงพระราม 9 การใช้ทฤษฎีบำบัดน้ำเสียด้วยการผสมผสานระหว่างพืชน้ำกับระบบการเติมอากาศ ณ บริเวณหนองสนม-หนองหาน การประยุกต์ทฤษฎีบำบัดน้ำเสียและวัชพืชน้ำ ณ แหล่งผักเบี้ย ทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศ ด้วยกังหันน้ำชัยพัฒนาและทฤษฎีการบำบัดน้ำเสียด้วยระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้สารเร่งตกตะกอน

พระราชดำรินี้แสดงถึงพระปรีชาสามารถอันสูงยิ่งในการควบคุมคุณภาพน้ำให้อยู่ในสภาพดี ก่อนที่จะปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำ และมหาสมุทร ทั้งนี้ไม่ใช่เป็นเพียงเพื่อความผาสุกของปวงชนทั้งหลายเท่านั้น แต่ยังเป็นการปกป้องระบบนิเวศน์ทางน้ำให้สัตว์น้ำสามารถอยู่อาศัยได้ยั่งยืน

การบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น หมายถึง การจัดการศึกษาที่สร้างความเชื่อมโยงของส่วนต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วเกิดประโยชน์สูงสุดและมูลค่า/คุณค่าเพิ่มต่อชุมชนท้องถิ่น ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของประชาชน

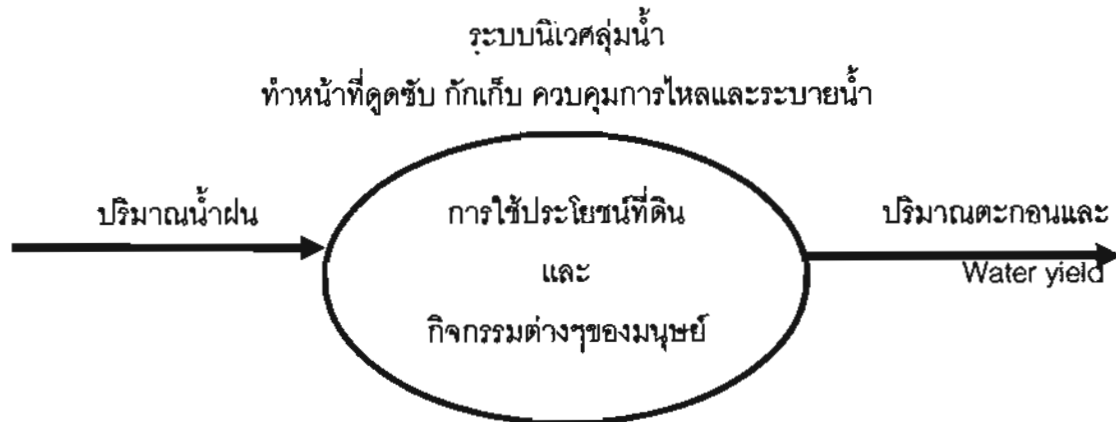
บทที่ 2

ทฤษฎี แนวความคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับนิเวศวิทยากับการจัดการลุ่มน้ำ

การจัดการลุ่มน้ำหรืออีกนัยหนึ่งเป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยเน้นที่การผลิตน้ำเพื่อสนองความต้องการการใช้น้ำของสังคมมนุษย์เป็นหลัก น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่งที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ การจัดการเพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณพอเหมาะมีคุณภาพดี และให้มีน้ำไหลอย่างสม่ำเสมอตลอดไปนั้น จำเป็นจะต้องจัดการกับทรัพยากรอื่นๆ โดยเฉพาะทรัพยากรดินและป่าไม้ในเวลาเดียวกันด้วย เนื่องจากทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ต่างเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ยากที่จะแยกออกจากกันได้ จึงจำเป็นต้องจัดการอย่างเป็นระบบโดยอาศัยพื้นฐานทางนิเวศวิทยาเป็นหลักเช่นเดียวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอื่นๆ

นิเวศวิทยาคือศาสตร์แขนงหนึ่งในสาขาวิชาชีววิทยาเน้นการศึกษาถึงโครงสร้างและหน้าที่ของระบบธรรมชาติ ระบบธรรมชาติหรือระบบนิเวศเป็นหน่วยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการศึกษาวิชานิเวศวิทยา ระบบนิเวศหนึ่งๆ อาจมีรูปร่างลักษณะโครงสร้างและขนาดพื้นที่ใหญ่เล็กแคบใหญ่อย่างไรก็ได้ และเป็นระบบที่สิ่งมีชีวิตทั้งหลายได้มีบทบาทหรือกิจกรรมในการดำเนินชีวิตร่วมกัน โดยมีปัจจัยแวดล้อมต่างๆ เป็นตัวควบคุมและช่วยให้เกิดการถ่ายทอดและสะสมพลังงาน ตลอดจนการหมุนเวียนของสารและแร่ธาตุอาหารโดยผ่านกระบวนการของสิ่งมีชีวิต ทั้งนี้เพื่อรักษาคุณภาพและเสถียรภาพของระบบเอาไว้ ลุ่มน้ำในฐานะที่ทำหน้าที่เป็นระบบนิเวศหนึ่งทำหน้าที่ที่สำคัญในการผลิตน้ำและควบคุมการไหลของน้ำมีโครงสร้างที่สำคัญคือ ดินและป่าไม้ได้คอยรองรับน้ำฝน น้ำฝนที่ตกลงมาจะถูกป่าไม้สกัดกั้นและถูกดูดซับเอาไว้ น้ำส่วนที่เหลือนอกจากจะระเหยหายไปสู่อากาศแล้วจะพากันไหลผ่านห้วยธารออกไปจากลุ่มน้ำในรูปของน้ำท่าและตะกอน ปริมาณคุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำ รวมทั้งปริมาณตะกอนจะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน และกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในระบบนิเวศลุ่มน้ำนั้นๆ เป็นสำคัญ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ในระบบนิเวศลุ่มน้ำเป็นตัวควบคุมปริมาณตะกอน และ water yield (นิวัติ, 2547)

ถ้าหากได้มีการดูแลรักษาป่าต้นน้ำลำธารไว้เป็นอย่างดี มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่ ปริมาณตะกอนที่ไหลออกมาจากลุ่มน้ำจะน้อยและจะได้ water yield ที่ดีคือ มีปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำอย่างเหมาะสม แต่ถ้าระบบนิเวศลุ่มน้ำถูกทำลายปราศจากสิ่งปกคลุมดิน มีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้อง รวมทั้งกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำดำเนินไปโดยไม่คำนึงถึงการอนุรักษ์ดิน น้ำ และป่าไม้ ย่อมจะส่งผลกระทบต่อปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำที่ไหลออกมาจากลุ่มน้ำนั้นอย่างแน่นอน เช่น ทำให้เกิดอุทกภัย มีน้ำไหลหลากรุนแรงขึ้นด้วยดินตะกอนในฤดูฝน และแม่น้ำลำธารจะเหือดแห้ง เกิดการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เป็นต้น ดังนั้น การรักษาสสิ่งปกคลุมดินในบริเวณต้นน้ำลำธารให้คงสภาพสมบูรณ์และอยู่อย่างถาวรตลอดไป ยังคงเป็นหัวใจสำคัญในการจัดการลุ่มน้ำ

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับปัญหาและความสำคัญของการใช้ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำ

การจัดการลุ่มน้ำแท้จริงแล้วคือ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหมดที่อยู่ในระบบนิเวศลุ่มน้ำ โดยเน้นการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่ซึ่งจะส่งผลดีต่อปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ อันเป็นวัตถุประสงค์หลักของการจัดการลุ่มน้ำ

2.2.1 ความสำคัญและความจำเป็นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่ง เพื่อสนองความต้องการด้านเศรษฐกิจสังคมและการดำรงชีพของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสนองความต้องการขั้นพื้นฐานอย่างง่าย ๆ เช่น เป็นที่อยู่อาศัย และเป็นที่ทำมาหากิน จนกระทั่งการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อรองรับชุมชนในระดับหมู่บ้านจนเป็น

เมืองใหญ่และใช้เป็นที่ทำกำรเกษตรและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีอย่างล้บซับซ้อน เป็นต้น มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินจากสภาพธรรมชาติ เช่น จากระบบนิเวศป่าไม้ไปเป็นระบบนิเวศเกษตร เมือง และอุตสาหกรรม ถึงแม้การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวจะมีความจำเป็น เนื่องจากจำนวนประชากรได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและจำเป็นต้องใช้ที่ดินเพิ่มขึ้น แต่ในความเป็นจริงที่ดินยังคงมีจำกัดเท่าเดิม การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าว ถึงจะเป็นไปเพื่อความเจริญและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ แต่ก็อาจก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้ประโยชน์ที่ดินตามมาอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก และมีแนวโน้มว่าวันแต่จะทวีความรุนแรงยิ่งขึ้นในอนาคต

มนุษย์ได้รู้จักใช้ประโยชน์ที่ดินมาเป็นเวลานานแล้วก็ตาม แต่มนุษย์ก็ยังขาดความรู้ในการใช้ประโยชน์ที่ดินให้ถูกต้องเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่ ในบางกรณีมนุษย์รู้จักใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์ด้านเศรษฐกิจมากมาย แต่ขาดการคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสังคมในระยะยาว เช่น การเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้ โดยเฉพาะป่าบริเวณต้นน้ำลำธารมาเป็นพื้นที่ทำกำรเกษตร และเป็นที่อยู่อาศัยทำให้ดินถูกชะล้างพังทลายและเสื่อมคุณภาพ ปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำถูกกระทบกระเทือน เกิดความแห้งแล้ง และหรือน้ำท่วมตามมา มีผลกระทบอย่างมากต่อผลผลิตทางการเกษตรและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่างหรือในอีกกรณีหนึ่งถ้าใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างขาดประสิทธิภาพ ไม่สามารถจัดระบบแบบแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสมรรถนะของที่ดินได้ ย่อมทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจทั้งต่อตนเองและสังคมโดยรวม ดังนั้นปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำที่ไม่ถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่ย่อมส่งผลกระทบอย่างร้ายแรงต่อปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2.2.2 วิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์ที่ดิน วิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์ที่ดินหมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินจากรูปแบบหนึ่งไปเป็นอีกรูปแบบหนึ่งหรือเป็นอีกหลายรูปแบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงจากที่ดินป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตร เมือง แหล่งน้ำ และถนนหนทาง หรือจากพื้นที่เกษตรไปเป็นเมือง ถนนหนทาง และแหล่งน้ำ เป็นต้น

ในอดีตประเทศไทยมีประชากรจำนวนน้อย ประชากรได้ใช้ที่ราบลุ่มเจ้าพระยา และที่ราบลุ่มของแม่น้ำสายหลักอื่นๆ เป็นที่อยู่อาศัย และใช้เป็นทำไร่ ทำนา ทำสวน และเลี้ยงสัตว์ ที่ดินบริเวณที่ราบลุ่มเหล่านี้เป็นดินที่ถูกพัดพาดกตะกอน มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสมเป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตรเป็นอย่างดี พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศในอดีตจะปกคลุมไปด้วยป่าไม้ ทั้งบริเวณที่ราบและที่เป็นภูเขาสูงชัน มีการใช้ประโยชน์กันจริงๆ ก็เฉพาะบริเวณพื้นที่ราบ

เท่านั้น เมื่อพิจารณาแล้วการใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีตจะเป็นไปในด้านเกษตรก็ดี การป่าไม้ก็ดี จะตรงตามสมรรถนะของที่ดินและเป็นไปตามศักยภาพของพื้นที่ ต่อมาเมื่อประชากรมีมากขึ้น ความต้องการที่ดิน ทำกิน และใช้เป็นที่อยู่อาศัย ตลอดจนเพื่อประโยชน์ในกิจการอื่นๆ มีมากขึ้น ตามลำดับ พื้นที่ป่าไม้จึงถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตรและเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของชุมชน พื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารหลายๆ แห่ง ซึ่งไม่เหมาะที่จะใช้ทำการเกษตรหรือใช้เป็นที่อยู่อาศัยก็ พลอยถูกบุกรุกทำลายไปด้วยทำให้เกิดปัญหาผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินตามมาอย่าง หลีกเลี่ยงได้ยาก นอกจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไปเป็นพื้นที่เกษตรแล้วยังเกิดจากความ ต้องการไม้มีค่าต่างๆ เพื่อนำไปเป็นสินค้าสำหรับใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและใช้ทำฟืนเผาถ่าน ทำให้พื้นที่ป่าถูกลักลอบแผ้วถางทำลายกลายเป็นพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่ เกษตรในที่สุด ในหลายๆกรณีเกิดจากการพัฒนาความเจริญในด้านต่างๆ ของมนุษย์โดยการใช้ เทคโนโลยีอันทันสมัย ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างรวดเร็ว เช่น การ สร้างเขื่อนกักเก็บน้ำเพื่อการชลประทานหรือเพื่อใช้พลังน้ำในการผลิตกระแสไฟฟ้า และการสร้าง ถนนหนทางเชื่อมต่อระหว่างเมือง ทำให้พื้นที่ป่าไม้ ที่ดินเพื่อการเกษตรและที่อยู่อาศัยของชุมชน ต้องกลายเป็นแหล่งน้ำและถนนหนทางวิศวกรรมของการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบนี้ ทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งแตกต่างไปจากการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะอื่นๆ ที่ค่อยเป็นค่อย ไปจึงมักจะมีผลกระทบค่อนข้างรุนแรงหากไม่พิจารณาให้รอบคอบเสียก่อน วิวัฒนาการการใช้ ประโยชน์ที่ดินอีกรูปแบบหนึ่งที่ได้ชัดเจนในขณะนี้คือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เกษตรอันอุดม สมบูรณ์ และรัฐได้ลงทุนด้านการชลประทานไปแล้วด้วยเงินมหาศาล แต่พื้นที่เกษตรเหล่านี้ได้ เปลี่ยนสภาพไปเป็นที่อยู่อาศัย เป็นสนามกอล์ฟ และโรงงานอุตสาหกรรม หากได้ทำการเพาะปลูก ด้านการเกษตรดังเช่นที่ได้เตรียมการและลงทุนไปแล้วแต่อย่างใด

เป็นที่น่าสังเกตว่าวิวัฒนาการในการใช้ประโยชน์ที่ดินของประเทศไทย จะเป็นไปใน ลักษณะการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตร เมือง แหล่งน้ำ และถนนหนทางอย่าง ไม่มีขอบเขตจำกัดแต่อย่างใด ทำให้เกิดปัญหาตามมามากมายหลายประการ เช่น เกิดการชะล้าง พังทลายของดินอย่างรุนแรงทำให้ดินเสื่อมโทรม เกิดปัญหาด้านภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม ดินเสีย น้ำเสีย การขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม หรือไม่ตรงตามสมรรถนะ ของที่ดิน สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อปริมาณคุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำ ซึ่งจะส่งผล ระยะยาวต่อผลผลิตทางการเกษตรและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน ตลอดจนสภาพทาง เศรษฐกิจและสังคมของประเทศโดยรวม

จะเห็นได้ว่า ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวข้างต้น เกิดจากวิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไร้ขอบเขตและเป็นวิวัฒนาการที่เกิดจากความกดดันของจำนวนประชากร และความยากจน โดยไม่ได้คำนึงถึงความถูกต้องและเหมาะสม ทั้งในด้านกายภาพของที่ดินและด้านเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินจากป่าไม้เป็นเกษตรและเป็นเมืองนั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงจากระบบนิเวศธรรมชาติที่มีความลึกลับซับซ้อน มีเสถียรภาพที่มั่นคงไปสู่ระบบนิเวศที่เปราะบาง ไม่ลึกลับซับซ้อนและไม่มีเสถียรภาพ และถ้าหากปัจจัยทางกายภาพของที่ดินง่ายต่อการทำลายด้วยแล้ว ยิ่งจะทำให้ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความรุนแรงยิ่งขึ้น เช่น การทำการเกษตรบนที่สูงชันบริเวณที่เป็นต้นน้ำลำธาร ซึ่งเป็นระบบนิเวศที่ล่อแหลม เปราะบาง หากเกิดฝนตกหนัก น้ำไหลบ่าหน้าดินอย่างรวดเร็วและรุนแรง อาจทำให้ดินถล่มและพังทลายอย่างรุนแรงขึ้นได้ เป็นต้น

มนุษย์เป็นตัวการในการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สำคัญยิ่ง ถ้าหากการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินอยู่ในขอบเขตที่เหมาะสมคือ ใช้ที่ดินได้ตรงตามสมรรถนะของที่ดินและถูกต้องเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคม มนุษย์จะได้รับประโยชน์สูงสุดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ในระยะยาวอย่างยั่งยืน แต่ถ้ามนุษย์ทำให้เกิดวิวัฒนาการการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้องดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะวิวัฒนาการที่ไม่มีขอบเขตจำกัด โดยขาดการคำนึงถึงความสมดุลของการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละประเภท เมื่อสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปย่อมมีผลทำให้ระบบนิเวศทั้งองค์ประกอบของโครงสร้างและหน้าที่หรือกิจกรรมของระบบต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า กิจกรรมของมนุษย์หรือระบบสังคมมนุษย์มีอิทธิพลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศโดยผ่านทางวิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ระบบนิเวศโดยทั่วไปมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ ดินและน้ำ และสิ่งมีชีวิตต่างๆ สัดส่วนปริมาณและกิจกรรมที่แตกต่างกันของแต่ละระบบนิเวศทำให้ระบบนิเวศแต่ละระบบแตกต่างกันออกไปทั้งในด้านภาวะความสมดุล และความมั่นคงแข็งแรงหรือเปราะบางของระบบ สำหรับระบบสังคมมนุษย์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการเช่นกันคือ ประชากร โครงสร้างทางสังคม ทัศนคติ และอุดมคติ และเทคโนโลยีหรือวิทยาการต่างๆ ซึ่งทำให้สังคมมนุษย์แต่ละแห่งแตกต่างกันไป ระบบสังคมมนุษย์เป็นระบบที่สามารถรับและถ่ายทอดจากระบบสังคมมนุษย์อื่นๆ ได้ โดยการสื่อสารเลียนแบบ และดัดแปลง รวมทั้งยังส่งผลกระทบต่อสังคมอื่นๆ ได้ด้วย นอกจากนั้นสังคมมนุษย์ยังมีอิทธิพลต่อระบบอื่นๆ ที่ไม่ใช่ระบบสังคมมนุษย์อีกด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศ โดยผ่านทาง การเปลี่ยนแปลง

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยที่องค์ประกอบต่างๆ ในระบบสังคมมนุษย์มีอิทธิพลในการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างระบบนิเวศทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งส่งผลให้ระบบนิเวศนั้น แข็งแกร่งหรือเปราะบางลงได้ ตัวอย่างเช่น ระบบนิเวศป่าไม้ซึ่งเป็นระบบธรรมชาติที่มีความหลากหลาย ในชนิดพรรณพืชมากมายหลายชนิด มีไม้ขึ้นอยู่หลายชั้นอย่างสลับซับซ้อน ตั้งแต่ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ ไม้ชั้นรอง ไม้พุ่ม จนถึงไม้ชั้นล่างซึ่งปกคลุมพื้นผิวดิน ทำหน้าที่ยึดดิน สกัดน้ำฝน และป้องกันการพังทลายของดินมีซากเหลือ และอินทรีย์วัตถุช่วยดูดซับน้ำฝนให้ซึมลงดินและค่อยๆ ปลดปล่อยออกสู่ห้วยธารอย่างสม่ำเสมอ มีการหมุนเวียนและสะสมธาตุอาหารในระบบ โดยต้นไม้จะสะสมธาตุอาหารส่วนใหญ่ไว้ที่ลำต้นและราก เมื่อตายไปจะผุพังและสลายตัวโดยพวกจุลินทรีย์หรือผู้ย่อยสลายจุลินทรีย์หรือผู้ย่อยสลายอินทรีย์สารกลับไปเป็นแร่ธาตุลงสู่ดินให้ต้นไม้ดูดซับขึ้นมาใช้ได้อีกใหม่ หมุนเวียนเช่นนี้เรื่อยไป ระบบธรรมชาติจึงเป็นระบบที่มีเสถียรภาพ มีกลไกควบคุมตนเอง และสามารถอยู่ได้ด้วยตนเองตราบเท่าที่ไม่มีปัจจัยภายนอกมารบกวน แต่ถ้าพื้นที่ป่าไม้หรือระบบธรรมชาตินี้ถูกเปลี่ยนแปลงไปเป็นพื้นที่เกษตร ซึ่งเป็นระบบที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยว ขาดความหลากหลาย ไม่มีความสลับซับซ้อนเหมือนระบบธรรมชาติจึงเป็นระบบที่ขาดเสถียรภาพ ไม่มีความมั่นคง มีการสูญเสียดินและน้ำ และธาตุอาหารมาก ในระยะยาวระบบนิเวศเกษตรจะไม่สามารถดำรงอยู่ได้ เพราะไม่มีกลไกควบคุมตนเองจำเป็นต้องใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าช่วย เช่น การใส่ปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรและอื่นๆ เป็นสิ่งไม่ถูกต้องหรือผิดหลักการเสมอไป การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ไปใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบอื่นนั้นจะมีประโยชน์อย่างมากในด้านการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนความเป็นอยู่ของมนุษย์ ถ้าหากได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าไม้ ที่ดินเกษตร เมือง และแหล่งน้ำให้ได้สัดส่วนสัมพันธ์กัน และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทให้เหมาะสมต่อลักษณะทางกายภาพและเป็นไปตามศักยภาพของพื้นที่นั้นๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า มนุษย์มีอิทธิพลอย่างมากในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งมีผลเชื่อมโยงต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศโดยเฉพาะในเรื่องเสถียรภาพและความมั่นคงของระบบ ดังนั้นก่อนที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินใดๆ ในระบบนิเวศลุ่มน้ำ จึงควรพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบถึงสัดส่วนการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ รวมทั้งความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทต่อลักษณะทางกายภาพของดิน และให้เป็นไปตามศักยภาพของพื้นที่ ตลอดจนสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศเสียก่อนก็จะเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

2.2.3 ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำ จากการเรียนรู้ถึงวิวัฒนาการของการใช้ประโยชน์ที่ดินในอดีตจนถึงปัจจุบัน จะเห็นรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัดเจนจากพื้นที่ป่าไม้ไปสู่พื้นที่เกษตร พื้นที่รกร้างว่างเปล่า และพื้นที่เมือง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในลักษณะตามใจชอบและไม่มีขอบเขตจำกัดนี้เอง ก่อให้เกิดปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำหลายประการคือ

1) ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ตรงตามสมรรถนะของที่ดินและไม่ได้คำนึงถึงความเหมาะสมของที่ดิน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและได้รับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยเฉพาะถ้าเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภทในบริเวณที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารจะทำให้เกิดผลกระทบต่อปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ รวมทั้งก่อให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจและสังคมตามมา

2) ปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปัญหานี้มักจะเกิดในที่ดินที่มีสมรรถนะสูงสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาใช้เป็นที่ดินเพื่อการเกษตร ป่าไม้ หรือพื้นที่อื่นใดก็ได้ ประกอบกับความต้องการใช้ที่ดินเข้มข้นขึ้น ประชากรก็เพิ่มมากขึ้นจึงเกิดปัญหาความขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ที่ดินขึ้น ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้โดยการประเมินศักยภาพของที่ดินหรือด้วยการจัดการที่ดิน การจัดระบบวนเกษตร ระบบการใช้ที่ดินแบบผสมผสาน และระบบการใช้ที่ดินเอนกประสงค์

3) ปัญหากรรมสิทธิ์ที่ดินและไร้ที่ทำกิน ประเทศไทยมีผู้ประกอบอาชีพการเกษตรมากกว่าร้อยละ 60 ส่วนใหญ่เป็นผู้อาศัยอยู่ในชนบท เกษตรกร นอกจากไม่มีที่ดินเป็นกรรมสิทธิ์ของตนเองแล้วยังไร้ที่ทำกินต้องเช่าที่ดินทำกินหรือขายแรงงานให้ผู้ที่เป็นเจ้าของที่ดินอีกด้วย การแก้ไขปัญหานี้รัฐจะต้องมีบทบาทในการกำหนดนโยบายในการให้กรรมสิทธิ์ที่ดินแก่ราษฎรอย่างเป็นธรรม เช่น การออกเอกสารสิทธิ์ในที่ดินของรัฐที่เหมาะสมในการทำการเกษตร การปฏิรูปที่ดินและการจัดรูปแบบที่ดินในรูปแบบต่างๆ เพื่อช่วยลดปัญหาดังกล่าว

4) ปัญหาเกิดจากสภาพธรรมชาติของดินเอง ได้แก่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งมีอยู่ถึงร้อยละ 33 ของพื้นที่ประเทศ ดินเค็มและดินด่างมีกระจายมากกว่า 37 ล้านไร่ เป็นปัญหามากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินเปรี้ยวประมาณ 9 ล้านไร่ในภาคกลาง ดินดานและดินทรายจัดอีกประมาณ 7 ล้านไร่ และดินพรุในภาคใต้ประมาณ 0.5 ล้านไร่ ถ้าหากมีการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้อง ปัญหาเหล่านี้ก็จะยิ่งรุนแรงและขยายวงกว้างขวางออกไปเรื่อยๆ

5) ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการยังเป็นไปในลักษณะตามใจชอบ การทำไร่เลื่อนลอยยังปรากฏให้เห็นอยู่ทั่วไป วิธีการ

เพาะปลูกที่ผิดหลักวิชาการ โดยไม่คำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำนำไปสู่ปัญหาน้ำท่วมดินพัง
กระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรจนเป็นปัญหาเศรษฐกิจและสังคมในที่สุด

6) ปัญหาผลกระทบสิ่งแวดล้อม จากการใช้ที่ดินรูปแบบต่างๆ ที่ผิดหลักการและไม่เป็นไป
ตามศักยภาพของพื้นที่ ก่อให้เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น เช่น การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อ
การเกษตรบนที่สูงมีการใช้ปุ๋ยเคมี สารฆ่าแมลง และสารปราบศัตรูพืชในอัตราสูงมีผลกระทบต่อ
คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำทั่วไปที่อยู่บริเวณลุ่มน้ำตอนล่าง การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่ออุตสาหกรรมก็
มักทำให้เกิดน้ำเสีย อากาศเป็นพิษ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของชุมชนมัก
เกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมในทุกด้านทั้งทางกายภาพเคมีและชีวภาพ

จะเห็นว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบนิเวศลุ่มน้ำทุกรูปแบบล้วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อ
ปริมาณคุณภาพและระยะเวลาการไหลของน้ำมากน้อยแตกต่างกันไป หากสามารถใช้ทรัพยากร
ที่ดินให้ตรงตามสมรรถนะของดินและเหมาะสมกับศักยภาพของพื้นที่แล้ว ปัญหาต่างๆ ก็
สามารถบรรเทาเบาบางลงได้

2.2.4 นโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนโยบายการใช้ที่ดินโดยทั่วไปของรัฐที่ผ่านมา
ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 (2504-2509) จนถึงฉบับที่ 8 (2540-
2544) จะเห็นว่ารัฐมีแนวนโยบายที่จะแก้ไขปรับปรุงสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสมกับ
สภาพเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อมธรรมชาติของประเทศไทย โดยการเร่งรัดให้มีการจัด
จำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน จำแนกสมรรถนะที่ดิน และทำแผนที่ดิน รวมทั้งมีนโยบายใน
การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน ส่วนนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ก็ได้พยายามที่จะรักษา
พื้นที่ป่าไม้ไว้ให้ได้ร้อยละ 40 ของเนื้อที่ประเทศ ป้องกันการบุกรุกทำลายป่าเนื่องจากความ
ต้องการที่ดินทำกิน มีนโยบายให้เอกสารสิทธิ์ถือครองที่ดินในพื้นที่ป่าสงวนเสื่อมโทรม การจัดตั้ง
หมู่บ้านและพยายามเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่ด้วยการปลูกสร้างสวนป่า ได้มีการประสาน
ประโยชน์ระหว่างการใช้ที่ดินป่าไม้และการใช้ที่ดินประเภทอื่นๆ รวมทั้งการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและเขตห้ามล่าพันธุ์สัตว์ป่าเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1) ตลอดจนให้มีวรกำหนดให้
มีการจัดคุณภาพของลุ่มน้ำที่สำคัญของประเทศไทย

จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) ได้กำหนดให้มีการ
บริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำอย่างเป็นระบบ กำหนดให้มีการประสานนโยบาย และ
การจัดการด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน และเหมาะสมกับศักยภาพของ
พื้นที่ รวมทั้งเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและเป็นประโยชน์ต่อคนและชุมชนท้องถิ่นอย่างแท้จริง โดย
กำหนดให้

1) จัดทำและกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาตินอกเขตป่าอนุรักษ์ ให้ชัดเจนเหมาะสมกับสภาพทรัพยากรดิน เขตการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมชายฝั่งรักษาพื้นที่ชลประทานไว้เพื่อการผลิตทางการเกษตร รวมทั้งพิจารณาตามกฎหมาย กฎระเบียบ และมาตรการจูงใจ เพื่อให้การกำหนดเขตบรรลุผลในทางปฏิบัติ

2) กำหนดและวางแผนเขตนิเวศท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวัฒนธรรมและประเพณีที่มีอยู่หลากหลายของชุมชน เพื่อให้การดำเนินวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของชุมชน มีส่วนสนับสนุนการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

3) ปรับระบบการจัดการด้านการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมให้สามารถแก้ไขปัญหาเกษตรกรไร้ที่ทำกินทั้งในเรื่องออกเอกสารสิทธิ์ รวมทั้งการจัดระบบการติดตามตรวจสอบเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกินในเขตปฏิรูปเกษตรกรรมอย่างจริงจัง

นอกจากนี้ยังมีนโยบายในการจัดการสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่สีเขียว โดยกำหนดนโยบายและจัดทำแนวทางที่ชัดเจนเพื่อการรักษาสภาพแวดล้อมธรรมชาติ พื้นที่สีเขียว พื้นที่โล่ง และสวนสาธารณะในเมืองให้ได้สัดส่วนกับจำนวนคนและการเจริญเติบโตของชุมชน รวมทั้งการเสริมสร้างภูมิทัศน์

แต่จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์การใช้ที่ดินในปัจจุบัน การดำเนินการตามเป้าหมายของนโยบายการใช้ประโยชน์ที่ดินของรัฐยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากประชาชนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ จะเห็นว่าพื้นที่ป่าลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 2) มีการขยายพื้นที่ทำการเกษตรเข้าไปในพื้นที่ป่าไม้และหรือพื้นที่ที่มีสมรรถนะในการใช้เพื่อการเกษตรต่ำ ระบบการทำเกษตรยังคงเป็นแบบเพิ่มผลผลิตด้วย การขยายพื้นที่มากกว่าการเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ ส่งผลให้การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไม่ดีเท่าที่ควร

ตารางที่ 1 พื้นที่อนุรักษ์ในรูปแบบต่างๆ ระหว่าง พ.ศ. 2539-2545

รายการ	2539		2540		2541		2542		2543		2544		2545	
	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.	แห่ง	ตร.ม.
อุทยานแห่งชาติ	82	42,332.26	82	42,332.26	87	44,182.12	96	48,927.81	102	52,226.10	102	52,296.52	102	52,296.52
วนอุทยาน	57	761.73	66	860.61	65	867.71	66	851.11	68	852.12	67	870.99	69	895.38
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	42	30,986.96	44	32,011.89	46	32,671.84	48	33,433.51	53	34,848.80	55	34,897.76	56	35,911.15
เขตห้ามล่าสัตว์ป่า	44	3,217.39	43	2,972.39	44	3,101.83	49	3,304.55	49	3,304.55	48	2,379.15	49	3,280.15
สวนพฤกษศาสตร์	15	56.49	15	56.49	15	56.49	15	58.96	15	58.96	15	58.96	16	63.65
สวนรุกขชาติ	47	28.36	49	30.81	53	34.32	53	35.83	54	36.08	54	36.08	54	36.08

ที่มา : นิวัติ (2547)

ตารางที่ 2 ขนาดเนื้อที่ป่าที่คงเหลืออยู่ในแต่ละภาคในช่วงปีที่มีการสำรวจระหว่างปี พ.ศ. 2504-2543

ภาค	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวนเนื้อที่ป่าที่เหลืออยู่ (%)													
		2504	2516	2519	2521	2525	2528	2531	2532	2534	2536	2538	2541	2543	
เหนือ	106,027,681	68.54	66.96	60.32	55.96	51.73	49.59	47.39	47.29	45.47	44.35	43.55	43.07	55.88	
ตะวันออกเฉียงเหนือ	105,533,963	41.99	30.02	24.57	18.49	15.33	15.15	14.03	13.97	12.91	12.72	12.59	12.43	15.82	
ตะวันออก	22,814,063	57.98	41.19	34.60	30.24	21.92	21.89	21.46	21.33	21.07	20.91	20.80	20.57	23.10	
กลาง	42,124,188	52.91	35.56	32.38	30.31	27.47	26.24	25.59	25.56	24.65	24.34	24.17	23.81	31.93	
ใต้	44,196,994	41.89	26.07	28.48	24.89	23.25	21.90	20.69	20.65	19.02	18.11	17.61	17.15	24.74	
รวมทั้งประเทศ	320,696,889	53.33	43.21	38.67	34.15	30.52	29.40	28.03	27.95	26.64	26.03	25.62	25.28	33.09	

ที่มา : นิวัติ (2547)

2.3 วัฏจักรของน้ำ

การศึกษาวิชาอุทกวิทยามีศูนย์กลางอยู่ที่วัฏจักรของน้ำหรือการหมุนเวียนของน้ำที่อยู่ในโลก ขณะเดียวกันวิชาอุทกวิทยาก็เป็นหัวใจสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ ดังนั้นในการจัดการลุ่มน้ำจึงมีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องทำความเข้าใจในเรื่องวัฏจักรของน้ำเป็นเบื้องต้น

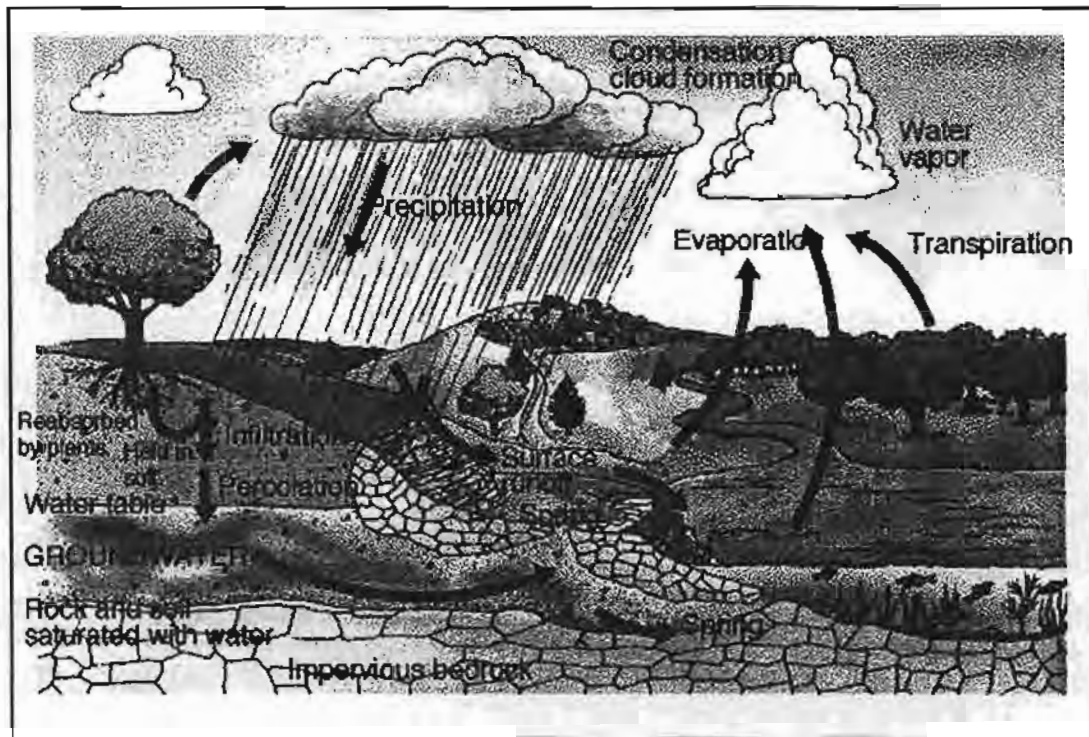
2.3.1 การหมุนเวียนของน้ำในโลกกว้าง น้ำในโลกจะไม่สูญหายไปไหนแต่จะเปลี่ยนรูปอยู่ในสภาพต่างๆ วนเวียนอยู่ในวัฏจักรของน้ำ โดยไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด Nace (1960) ได้แบ่งน้ำในโลกไว้ดังนี้

น้ำเค็มหรือน้ำทะเล	ร้อยละ 97.137
น้ำจืด	ร้อยละ 2.863

ปริมาณน้ำจืดนี้แบ่งเป็น :-

น้ำแข็งตามขั้วโลกและหิมะบนยอดเขาสูง	ร้อยละ 2.240
น้ำภายใต้พื้นดิน เช่น น้ำใต้ดินและความชื้นในดิน	ร้อยละ 0.612
น้ำในหนองบึงและทะเลสาบ	ร้อยละ 0.009
น้ำในแม่น้ำลำธารต่างๆ	ร้อยละ 0.001
น้ำในบรรยากาศ	ร้อยละ 0.001

จะเห็นว่าในโลกนี้มีน้ำจืดถึงร้อยละ 3 ส่วนใหญ่น้ำจืดจะอยู่ในรูปหิมะและน้ำแข็งถึงร้อยละ 78 ของน้ำจืดทั้งหมด น้ำจืดในรูปของของเหลวที่นับว่าเป็นแหล่งใหญ่และอำนวยประโยชน์แก่มนุษย์ได้เป็นอันมากก็คือ น้ำใต้ดิน การพัฒนาแหล่งน้ำในปัจจุบันจึงมุ่งไปที่แหล่งน้ำใต้ดิน และน้ำบาดาลเป็นส่วนใหญ่ ส่วนน้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำธารต่างๆ นั้นมีเพียงร้อยละ 0.04 ของน้ำจืดทั้งหมด ซึ่งนับว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับน้ำส่วนอื่นๆ แต่ก็สร้างความเสียหายและเป็นปัญหามากต่อการจัดการลุ่มน้ำโดยเฉพาะเกี่ยวกับภัยแล้ง น้ำท่วมและดินพัง



รูปที่ 2 วงจรของน้ำ (Nebel and Wright, 1998)

การศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับวงจรของน้ำหรือการหมุนเวียนของน้ำจะสะดวกขึ้นหากได้ทำความเข้าใจเป็นขั้นๆ โดยเริ่มจาก

1) การระเหยของน้ำ น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ ในโลก เช่น ทะเล มหาสมุทร ห้วย หนอง คลอง บึง ทะเลสาบ และแหล่งน้ำอื่นๆ จะระเหยกลายเป็นไอกลับไปสู่บรรยากาศตลอดเวลา รวมทั้งการคายน้ำของต้นไม้ ซึ่งเป็นการระเหยของน้ำผ่านต้นไม้ โดยเฉพาะเวลากลางวัน ที่โลกได้รับพลังงานจากดวงอาทิตย์ปริมาณการสูญเสียน้ำเนื่องจากการระเหย โดยเฉลี่ยมีมากกว่าร้อยละ 50 ของฝนที่ตก

2) น้ำในบรรยากาศ ได้แก่ น้ำในรูปของไอน้ำ ที่เกิดจากการระเหยของน้ำจากแหล่งต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ทำให้บรรยากาศเต็มไปด้วยไอน้ำ ซึ่งอาจมองเห็นได้ในรูปของเมฆและหมอกหรือในรูปของไอน้ำที่มองไม่เห็น ไอน้ำในบรรยากาศเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญซึ่งเป็นที่มาของธรรมาศ

3) ธรรมาศ เมื่อไอน้ำลอยตัวสูงขึ้นและเกิดการควบแน่น ไอน้ำดังกล่าวจะกลั่นตัวเป็นละอองน้ำรวมตัวกันเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นผิวโลกในรูปแบบต่างๆ รวมเรียกว่า ธรรมาศ หรือน้ำที่ตกจากฟ้า ถ้าตกในรูปแบบของเหลวก็คือฝน ถ้าเป็นรูปผลึกก็คือหิมะ ถ้าเป็นก้อนน้ำแข็งก็คือ

ลูกเห็บ ถ้าเป็นเกล็ดน้ำแข็งเรียกว่า sleet นอกจากนั้นยังมีหยดน้ำค้าง หรือน้ำค้างแข็งตัว ตามใบไม้หรือยอดหญ้าในวันที่มีอากาศหนาวเย็น ทั้งนี้สุดแต่ว่าสภาพของบรรยากาศขณะนั้นเป็นอย่างไร

4) น้ำที่ตกลงถึงพื้นผิวโลก ฝนอาจจะตกปรอยๆ หรือตกหนักเบาไม่เท่ากัน ฝนบางส่วนอาจไม่ตกถึงพื้นผิวโลกอาจแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

(1) ส่วนของน้ำที่ถูกกักเก็บไว้ชั่วคราว เมื่อฝนตกลงสู่พื้นโลกจะมีพื้นดิน พื้นน้ำ ต้นไม้ และสิ่งก่อสร้างต่างๆ คอยรองรับเอาไว้ น้ำส่วนนี้จะถูกสกัดกั้น ไว้ชั่วคราวระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ที่สุดจะกลับระเหยสู่บรรยากาศ เช่น ฝนที่ตกลงในป่าจะถูกใบไม้ตามเรือนยอดของต้นไม้สกัดไว้ น้ำที่เคลือบค้างอยู่ตามใบไม้ จะสะสมอยู่ชั่วคราวและที่ สุดจะระเหยไปในบรรยากาศ หากใบอึดตัวไปด้วยน้ำ และฝนยังคงตกลงมาอีก น้ำที่เพิ่มเข้ามาก็จะไหลหยดจากใบลงสู่พื้นป่า บางส่วนของฝนจะไหลไปตามกิ่งก้านและลำต้น ถ้ามีช่องว่างในป่าบางส่วนของฝนก็จะตกทะลุลงสู่พื้นที่ป่า โดยไม่ปะทะกับต้นไม้ แต่ก็จะถูกสกัดกั้นโดยซากเหลือ ที่อยู่ตามพื้นป่าชั่วคราวหนึ่ง และระเหยหายไปในที่ สุด ถ้าหากฝนยังคงตกต่อไปน้ำก็จะไหลลงสู่พื้นดินซึ่งอยู่ตามหลุมตามบ่อ และค่อยๆ ซึมลงดิน

(2) ส่วนของน้ำที่ซึมลงดิน น้ำฝนที่ตกลงถึงพื้นดินจะค่อยๆ ซึมลงบนพื้นดินจะค่อยๆ ซึมลงดินด้วยแรงยึดเหนี่ยวระหว่างพื้นผิวของดินกับอนุภาคของน้ำ และระหว่างอนุภาคของน้ำด้วยกันเอง แรงดังกล่าวนี้จะช่วยยึดเหนี่ยวน้ำให้มีอยู่เต็มช่องว่างเล็กๆ ระหว่างอนุภาคของดิน อัตราการซึมลงดินของน้ำในลักษณะนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นในดิน ถ้าดินแห้งอัตราการซึมจะสูงมาก และถ้าดินอิ่มตัวการซึมก็จะลดลงอย่างรวดเร็วแบบทันทีทันใด น้ำส่วนที่ซึมลงไปอึดตัวอยู่ในดินจะถูกแรงดึงดูดของโลก ดึงให้ซึมและไหลลึกลงไปเป็นน้ำใต้ดินและค่อยๆ ไหลไปตามความลาดชันของชั้นดินจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำไหลออกสู่ห้วยธาร แม่น้ำ ทะเล มหาสมุทรต่อไป แต่ถ้าเกิดมีชั้นดินแน่นทึบขวางไม่ให้ไหลลึกลงดิน น้ำส่วนนี้ก็จะไหลขนานไปกับชั้นดิน เรียกว่า interflow หรือ lateral flow ซึ่งจะไหลออกสู่ผิวดินอีกกลายเป็นน้ำซับค่อยๆ ไหลซึมออกไปจากดิน น้ำในดินดังกล่าวนี้อาจถูกรากพืชดูดไปใช้ในการปรุงอาหารและคายออกทางใบที่เรียกว่าการคายน้ำ ซึ่งจะมากขึ้นอยู่กับชนิดและจำนวนรวมทั้งสภาพแวดล้อมของพืช

(3) ส่วนของน้ำที่เหลือจากการซึมลงดิน หากอัตราการตกของฝนมีค่าสูงกว่าอัตราการซึมของน้ำลงสู่ดินก็จะเกิดน้ำขังนองอยู่ตามพื้นดิน แล้วรวมตัวกันไหลไปตามผิวน้ำดิน จากที่สูงไปสู่ที่ต่ำลงไปรวมอยู่ในหลุมในบ่อ เมื่อน้ำรวมตัวมากขึ้นย่อมมีแรงกดดันทำให้เกิดร่องน้ำพัดพาให้ดินและน้ำไหลไปรวมอยู่ในลำน้ำเป็น Channel storage

5) น้ำท่าหรือน้ำที่ไหลอยู่ในห้วยธาร ได้แก่ น้ำที่ได้รับจากฝนโดยตรงและจากน้ำที่ไหลปามาตามผิวหน้าดิน รวมทั้งน้ำที่ซึมออกมาจากใต้ดิน น้ำเหล่านี้จะไหลมารวมกันในลำน้ำและไหลออกสู่ทะเลมหาสมุทรต่อไป

น้ำที่อยู่ในแต่ละชั้นตอนต่างๆ ดังกล่าว จะเกิดการระเหยกลายเป็นไอลงกลับสู่บรรยากาศตลอดเวลา เช่น น้ำจากผิวใบที่สกัดน้ำฝนไว้ น้ำจากผิวดิน พื้นน้ำในแม่น้ำลำธาร ทะเลสาบ ห้วยหนองคลองบึง อ่างเก็บน้ำ และจากทะเลมหาสมุทร น้ำเหล่านี้เมื่อกลายเป็นไอก็จะลอยตัวสูงขึ้นไปเมื่อกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงมาเป็นฝน เมื่อถึงพื้นดินก็จะถูกดินดูดซับไหลลงเป็นน้ำใต้ดิน บางส่วนจะไหลไปตามผิวดิน ที่สุดจะไหลไปรวมกันในลำน้ำแล้วไหลลงสู่ทะเลมหาสมุทรระเหยกลายเป็นไอลตกลงมาเป็นฝนเช่นนี้เรื่อยไป วัฏจักรของน้ำในโลกกว้างจึงไม่มีจุดเริ่มต้นไม่มีสิ้นสุด แต่จะหมุนเวียนอยู่เช่นนี้ตลอดเวลา น้ำในโลกนี้จะไม่หายไปไหนแต่จะเปลี่ยนจากสภาพหนึ่งไปเป็นอีกสภาพหนึ่ง ปริมาณน้ำในแต่ละชั้นตอนแต่ละสภาพอาจผันแปรมากน้อยแตกต่างกันไปตามปัจจัยแวดล้อมที่ควบคุมในแต่ละชั้นตอนนั้นๆ อย่างไรก็ตามเฉลี่ยแล้วในแต่ละปีจะมีการหมุนเวียนของน้ำจากทะเลมหาสมุทรสู่ผืนแผ่นดินโลก และกลับสู่ทะเลมหาสมุทรใหม่อีกประมาณปีละ 27×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต โดยมีฝนตกในทะเลมหาสมุทรปีละประมาณ 300×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต แต่น้ำในทะเลมหาสมุทรจะถูกแดดแผดเผาให้ระเหยไป 327×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต ซึ่งมากกว่าฝนที่ตกขณะที่บนผืนแผ่นดินโลกมีฝนตกปีละประมาณ 80×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต มีการสูญเสียไปในการระเหยประมาณ 53×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต และไหลออกสู่ทะเลประมาณปีละ 27×10^9 เฮกเตอร์-ฟุต ซึ่งใกล้เคียงหรือเท่ากับการสูญเสียของน้ำจากทะเลโดยการระเหยพอดี อย่างไรก็ตามน้ำที่ไหลออกสู่ทะเลและน้ำทะเลที่เคลื่อนย้ายเข้าสู่ผืนแผ่นดินโดยการระเหยไม่จำเป็นต้องสมดุลหรือเท่ากันทุกปี บางปีอาจจะมีการสะสมหรือการสูญเสียน้ำใต้ดินแตกต่างกัน ทำให้น้ำไหลออกสู่ทะเลมากน้อยแตกต่างกันไปด้วย เช่นในยุคน้ำแข็งเป็นเวลานานนับพันปีที่มีการระเหยของน้ำทะเลและเคลื่อนย้ายเข้ามาสู่ผืนดินมากกว่าน้ำจากแม่น้ำลำคาลงไหลออกไปสู่ทะเลและเมื่อพ้นยุคน้ำแข็งไปแล้วภูเขาน้ำแข็งและธารน้ำแข็งก็พากันละลาย ทำให้แนวทางการเคลื่อนย้ายกลับกันคือ มีน้ำไหลลงสู่ทะเลมากกว่าน้ำที่เคลื่อนย้ายจากทะเลเข้าสู่ผืนดินและเชื่อกันว่าเป็นเหตุทำให้น้ำทะเลมีระดับสูงขึ้นประมาณ 50 ฟุต หรือเกือบ 20 เมตร

2.4 หลักการและแนวทางในการจัดการลุ่มน้ำ

การจัดการลุ่มน้ำแท้จริงแล้วก็คือการรู้จักจัดการและใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำให้ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาดินพังและน้ำท่วมแต่ให้ได้มาซึ่งน้ำที่มี

ปริมาณพอเหมาะไม่มากหรือน้อยจนเกินไป มีคุณภาพตามที่ต้องการ และให้มีน้ำไหลอยู่อย่างสม่ำเสมอตลอดปี บางครั้งจึงเรียกนักวิชาการจัดการลุ่มน้ำ ว่าเป็น land use hydrologist ดังนั้นหลักของการจัดการลุ่มน้ำจึงต้องเน้นที่การรู้จักใช้ที่ดินให้ถูกต้องตามศักยภาพของพื้นที่ ต้องมีการสำรวจและวิเคราะห์สภาพลุ่มน้ำทั้งในด้านกายภาพและทางด้านเศรษฐกิจและสังคมควบคู่กันไป โดยเฉพาะลักษณะทางอุทกวิทยาของลุ่มน้ำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตน้ำ ต้องมีการรวบรวมข้อมูลศึกษาวิจัยและวางแผนในการพัฒนาบริเวณลุ่มน้ำตอนบน ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ตลอดจนวางแผนทางและขั้นตอนในการจัดการและพัฒนาแหล่งน้ำในบริเวณลุ่มน้ำตอนล่างอย่างเป็นระบบในรูปของการจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการ เนื่องจากลุ่มน้ำก็จัดได้ว่าเป็นระบบนิเวศหนึ่ง การกระทำใดๆต่อส่วนหนึ่งส่วนใดในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อมจะมีผลกระทบต่อผู้อื่นที่อยู่ในลุ่มน้ำเดียวกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การจัดการจึงต้องเน้นการจัดการแบบเป็นระบบ

กล่าวโดยสรุปก็คือจะอย่างไร จึงจะสามารถกักเก็บน้ำและใช้ประโยชน์จากน้ำฝนที่ตกลงมาในลุ่มน้ำให้ได้มากที่สุดก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลมหาสมุทร ทั้งนี้จะต้องมีมาตรการป้องกันการพังทลายของดิน รวมทั้งบรรเทาความรุนแรง และลดความเสียหายจากอุทกภัยในเวลาเดียวกันด้วย

2.5 การจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย

กรมป่าไม้เป็นหน่วยงานแรกที่ทำให้ความสนใจในการศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นต้นน้ำลำธาร ซึ่งก็ได้ดำเนินการมาแล้วไม่ต่ำกว่า 50 ปี ถึงแม้ว่าขณะนั้นประเทศไทยจะมีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมอยู่มากกว่าร้อยละ 60 และต้นน้ำลำธารยังอุดมสมบูรณ์ไม่มีปัญหาอย่างเช่นทุกวันนี้ก็ตาม นับเป็นการมองการณ์ไกลของนักวิชาการป่าไม้ในสมัยนั้นที่เห็นความสำคัญของต้นน้ำลำธาร ถึงแม้กระนั้นก็ยังไม่สามารถทานกระแสของการทำลายลงได้ในระดับหนึ่ง ปัจจุบันได้มีกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการและอนุรักษ์ต้นน้ำลำธารที่ดำเนินการโดยกรมป่าไม้อยู่หลายเรื่องด้วยกัน แต่ต่อมาภายหลังเมื่อปี พ.ศ. 2545 มีการจัดตั้งกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขึ้นใหม่ มีหน้าที่ดูแลรับผิดชอบเกี่ยวกับพื้นที่ต้นน้ำลำธาร และได้กำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำที่อยู่ในชั้นวิกฤตหรือล่อแหลมต่อการเกิดภัยพิบัติอยู่ 10 ลุ่มน้ำ คือ ลุ่มน้ำปิง แม่กลอง น่าน ชี มูล ทะเลสาบสงขลา ป่าสัก วัง แม่อิงและยม รวมทั้งได้กำหนดไว้ในแผนแม่บทป่าไม้แห่งชาติ ปี พ.ศ. 2547-2556 ที่จะฟื้นฟูป่าอนุรักษ์ โดยเฉพาะต้นน้ำลำธารปีละ 600,000 ไร่ เป็นเวลา 10 ปี รวม 6 ล้านไร่

2.5.1 ประวัติความเป็นมาเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย

กรมป่าไม้ไม่เห็นความจำเป็นในการป้องกันรักษาป่าไม้มิให้ถูกแผ้วถางทำลายเพื่อรักษาปริมาณและคุณภาพของน้ำมาตั้งแต่ได้มีการสถาปนากรมป่าไม้ขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2439 จะเห็นได้ว่ามีบทบัญญัติใน พ.ร.บ. ป่าไม้ฉบับต่าง ๆ ห้ามมิให้มีการแผ้วถางทำลายป่าไม้ แต่ก็ยังไม่ได้มีการศึกษาวิจัยและจัดการอย่างจริงจังและเนื่องจากความจำเป็นในทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองที่รัฐจำเป็นต้องยอมให้มีการใช้ที่ดินบนภูเขา เพื่อการเพาะปลูกและดำเนินกิจการอื่น ๆ บางตามสมควร ซึ่งย่อมจะมีปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ทำให้เกิดการสูญเสียดินและน้ำตามมา บรรดานักวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งจากคณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมป่าไม้ และกรมพัฒนาที่ดิน ต่างได้ร่วมมือกันค้นคว้าวิจัยหาข้อเท็จจริงเพื่อนำความรู้มาประยุกต์แก้ไขปัญหในเรื่องการใช้ที่ดินบริเวณต้นน้ำลำธาร เพื่อช่วยลดผลกระทบและให้มีน้ำไว้ใช้อย่างเพียงพอกับความต้องการตลอดไป รวมทั้งเพื่อแก้ไขปัญหการชะล้างพังทลายของดิน การตกตะกอน และวิธีบรรเทาอุทกภัยในขณะเดียวกัน

ในปี พ.ศ. 2496 กรมป่าไม้ได้จัดตั้งสถานีวนกรรมเพื่อป้องกันต้นน้ำลำธารขึ้นเป็นครั้งแรกจำนวน 4 แห่ง คือ สถานีวนกรรมป้องกันต้นน้ำลำธารที่ดอยช้าง และดอยตุง จังหวัดเชียงราย ที่ดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และที่มวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ต่อมาในปี พ.ศ. 2501 ได้ตั้งสถานียทดลองเกี่ยวกับการวิจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เขานกยูง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบการสูญเสียดินและน้ำในไร่เลื่อนลอย ในที่โล่งแจ้ง และในป่าธรรมชาติ

ในปีต่อมาคือ พ.ศ. 2502 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้เริ่มเปิดสอนวิชาการเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำขึ้นเป็นครั้งแรก และในปี พ.ศ. 2503 ก็ได้เริ่มทำการวิจัยเกี่ยวกับการสูญเสียดินและน้ำจากป่าธรรมชาติและสวนสัก ที่ได้รับการป้องกันจากไฟป่า และที่ถูกไฟป่าไหม้ ณ ป่าห้วยทาก อำเภองาว จังหวัดลำปาง

ต่อมา ในปี พ.ศ. 2506 กรมป่าไม้ได้เลิกล้มกิจกรรมของสถานีวนกรรมป้องกันต้นน้ำลำธาร ที่มวกเหล็ก ส่วนที่เหลืออีก 3 สถานี ก็ได้รับการเปลี่ยนชื่อจากเดิมไปเป็นพร้อมสถานีค้นคว้าเพื่อรักษาต้นน้ำลำธาร ทั้งได้จัดตั้งสถานีค้นคว้าเพื่อรักษาต้นน้ำลำธารขึ้นใหม่อีกแห่งหนึ่งที่ผานกเค้า จังหวัดขอนแก่น ในปีเดียวกันนี้

คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ก็ได้จัดตั้งสถานีวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ดอยปู่ย จังหวัดเชียงใหม่ ขึ้นโดยได้ดำเนินงานจัดสร้างเขื่อนวัดน้ำและตะกอน รวมทั้งติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัยต่าง ๆ แต่มาเริ่มต้นเก็บสถิติข้อมูลวิจัยกันอย่างจริงจังเป็นครั้งแรกเมื่อกรกฎาคม 2508

ในช่วงปี พ.ศ. 2507 นับว่าเป็นปีที่มีความสำคัญยิ่งเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย เมื่อรัฐบาลได้ตระหนักถึงความเสียหายจากการทำลายป่าต้นน้ำลำธาร อันจะมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อปริมาณน้ำและการตกตะกอนในอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนภูมิพล และเห็นว่าประเทศไทยควรจะได้มีการจัดการเกี่ยวกับพื้นที่ลุ่มน้ำอย่างจริงจัง จึงได้จัดตั้งคณะกรรมการขึ้นมาชุดหนึ่ง เรียกว่า “คณะกรรมการอนุรักษ์และพัฒนาลุ่มน้ำ” โดยมีปลัดกระทรวงพัฒนาการแห่งชาติเป็นประธาน มีผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นกรรมการ คือ กรมป่าไม้ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมกสิกรรม กรมประชาสัมพันธ์ กรมตำรวจ กรมอนามัย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีหัวหน้ากองบริหารที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน เป็นเลขานุการ

ต่อมา ศาสตราจารย์ เทียม คมกฤต คณบดีคณะวนศาสตร์ ในขณะนั้นในฐานะกรรมการผู้แทนจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับการแต่งตั้งโดยมติคณะรัฐมนตรี ให้เป็นประธานคณะกรรมการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำฝ่ายวิจัย ได้พิจารณาคัดเลือกให้ลุ่มน้ำห้วยแม่ใน จังหวัดเชียงใหม่ เป็นลุ่มน้ำตัวอย่าง (pilot watershed) พร้อมทั้งได้มอบให้คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นผู้ทำการสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำแห่งนี้ เมื่อปี พ.ศ. 2510 โดยก่อนหน้านั้น ศาสตราจารย์ เทียม คมกฤต ได้มีโอกาสเข้าเฝ้าพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พร้อมกับคณะทูตจากประเทศต่าง ๆ ที่พระตำหนักภูพิงค์ราชนิเวศน์ และภายหลังจากที่ได้กราบบังคมทูลรายงานเกี่ยวกับโครงการวิจัยและพัฒนาลุ่มน้ำ ซึ่งเป็นที่สนพระทัยของพระองค์ท่านเป็นอย่างยิ่ง จนต่อมาพระองค์ท่านได้พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์ จำนวน 2 แสนบาท เพื่อซื้อสวนลี้จี่ ของคุณ ปรีชา เขียวประสิทธิ์ ที่ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยพระราชทานชื่อว่า “สวนสองแสน” ศาสตราจารย์ เทียม คมกฤต ได้ขอความร่วมมือจากคณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนินการวิจัยและขยายพันธุ์ลี้จี่จากสวนสองแสนและพันธุ์ไม้ผลเมืองหนาวอื่น ๆ จากนานาประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแจกจ่ายให้ชาวเขาปลูกทดแทนฝิ่น นับเป็นก้าวแรกของการพัฒนาการเกษตรบนที่สูง และเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดตั้งโครงการหลวงในเวลาต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2512 และได้พัฒนาเรื่อยมา จนที่สุดได้โปรดเกล้าฯ ให้เปลี่ยนสถานภาพโดยจดทะเบียนเป็น “มูลนิธิโครงการหลวง” เมื่อมีนาคม 2535

เพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลดังกล่าว กรมป่าไม้จึงได้จัดหน่วยงานรับผิดชอบในด้านนี้ขึ้นเมื่อ ปี พ.ศ. 2508 ให้ชื่อว่า “งานวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำลำธาร” สังกัดกองบำรุง กรมป่าไม้ และได้เริ่มจัดสร้างเขื่อนวัดน้ำและตะกอน รวมทั้งติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์วิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับต้นน้ำลำธารขึ้นที่สถานีวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำดอยเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแห่งแรก และต่อมาในปี พ.ศ. 2511 กรมป่าไม้ได้จัดตั้งสถานีวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำลำตะคอง ขึ้นที่อำเภอปากช่อง จังหวัด

นครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์ และกิจกรรมเช่นเดียวกับที่ดอยเชียงดาว เพียงแต่ใช้เป็นตัวแทนต้นน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขณะที่สถานีดอยเชียงดาว เป็นตัวแทนต้นน้ำภาคเหนือ

การดำเนินงานของงานวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำลำธาร กองบำรุง กรมป่าไม้ นอกจากทำการวิจัยแล้วยังได้เริ่มทำการปลูกป่าเพื่อฟื้นฟูสภาพป่าที่ถูกทำลายบริเวณพื้นที่ไร่ร้าง ที่เกิดจากการทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขา โดยเริ่มปลูกที่หน่วยปรับปรุงต้นน้ำขุนคอง แม่ข่าย และแม่ป๋าม อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เป็นแห่งแรก เมื่อ พ.ศ. 2508 และได้ขยายงานด้านการวิจัยและการปลูกป่าเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

ในระยะเริ่มแรกกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำของกรมป่าไม้ส่วนมากมักจะจำกัดอยู่ภายในขอบเขตเฉพาะการปลูกสร้างสวนป่าในพื้นที่ที่ถูกทำลายไปแล้วเท่านั้น หากได้คำนึงถึงปัญหาทางเศรษฐกิจ สังคม ที่ทำให้เกิดมีการทำลายป่าต้นน้ำลำธารแต่อย่างใด จึงยังไม่สามารถนำผลที่ได้มาใช้ในทางปฏิบัติให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ ในเวลาต่อมากรมป่าไม้จึงได้จัดตั้งหน่วยพัฒนาต้นน้ำเพื่อช่วยเหลือชาวเขาและชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณต้นน้ำลำธารทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม การศึกษาและอนามัยควบคู่กับการปลูกป่าเพื่อปรับปรุงต้นน้ำลำธารขึ้นด้วย

ในระหว่างปี พ.ศ. 2515-2524 กรมป่าไม้ได้รับความช่วยเหลือจาก UNDP/FAO จัดตั้งโครงการทดลองจัดการต้นน้ำที่ลุ่มน้ำแม่สา อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ มีชื่อว่า “โครงการทดลองการจัดการลุ่มน้ำแม่สา” เพื่อเป็นการสาธิตการจัดการลุ่มน้ำที่สมบูรณ์แบบโดยเน้นการจัดการและพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ ดิน น้ำ ป่าไม้ รวมทั้งพัฒนาทางด้านการเกษตร ตลอดจนเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนที่อาศัยอยู่ในลุ่มน้ำพร้อม ๆ กันไปด้วย

การจัดการลุ่มน้ำในระยะต่อมาได้เน้นการวิจัยทางวิชาการมากขึ้นโดยมีการศึกษาเกี่ยวกับอุทกวิทยาของลุ่มน้ำ เช่น การศึกษาเรื่องของความชื้นในดิน การสูญเสียดินและน้ำจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ การตรวจวัดและวิเคราะห์เกี่ยวกับปริมาณน้ำฝนและสภาพลมฟ้าอากาศ การสูญเสียน้ำจากการระเหยทั้งในที่โล่งแจ้งและในป่า การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน การตกตะกอนและความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับลักษณะการไหลของน้ำในห้วยธาร ซึ่งล้วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตน้ำของป่าต้นน้ำลำธารทั้งสิ้น ต่อมากรมป่าไม้ได้เล็งเห็นว่างานปรับปรุงและพัฒนาต้นน้ำลำธารมีปริมาณมากขึ้น จึงได้ยกระดับงานวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำลำธารมีปริมาณงานมากขึ้น จึงได้ยกระดับงานวิจัยเพื่อรักษาต้นน้ำลำธารที่ขึ้นอยู่กับกองบำรุง กรมป่าไม้ ไปเป็น “กองอนุรักษ์ต้นน้ำ” และต่อมาในปี พ.ศ. 2535 ได้มีการจัดแบ่งส่วนราชการในกรมป่าไม้ใหม่ และได้เปลี่ยนกองอนุรักษ์ต้นน้ำไปเป็น ส่วนอนุรักษ์ต้นน้ำ สังกัดสำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จากการที่ได้กล่าวมานี้ จะเห็นว่าการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการต้นน้ำลำธารได้ก้าวหน้ามาตามสมควร แต่ก็ยังมีสิ่งที่จะต้องดำเนินการอีกมากมาย เพื่อให้ได้ความรู้และนำข้อมูลไปจัดการและพัฒนาต้นน้ำลำธารต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ดีขึ้น ซึ่งคงต้องใช้เวลาอีกยาวนานกว่าจะพัฒนาและบูรณะต้นน้ำลำธารต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะอำนวยความสะดวกน้ำให้ได้ผลเป็นที่พอใจ และเป็นไปตามที่ต้องการได้

2.5.2 สถานภาพของต้นน้ำลำธารในปัจจุบัน

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีปัญหาวิกฤติการณ์การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง และเกิดปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนแทบไม่เว้นแต่ละปี ทำให้เกิดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินสร้างความทุกข์ยากลำบากให้แก่ประชาชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ต้นน้ำลำธารของกลุ่มน้ำสำคัญ ๆ ของประเทศได้ถูกทำลายโดยชาวเขา และประชาชนที่บุกรุกขึ้นไปทำมาหากินอยู่ตามภูเขาต่าง ๆ ที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารทำให้เกิดดินพังและน้ำท่วมอยู่เป็นประจำ อย่างไรก็ตาม อัตราความรุนแรงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตก แต่อาจกล่าวได้ว่าทุกกลุ่มน้ำในประเทศไทยในขณะนี้เปรียบได้เหมือนกับช่องที่รั่วแล้วไม่สามารถรองรับและกักเก็บน้ำได้อย่างปกติ ต้นน้ำลำธารกำลังหมดสภาพและขาดประสิทธิภาพในการดูดซับกักเก็บ และชะลอการไหลบ่าของน้ำอย่างแต่ก่อน ถึงแม้ปัจจุบันรัฐบาลจะได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่ต้องป้องกันรักษาพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธารให้สามารถกักเก็บน้ำและควบคุมการไหลของน้ำ ประชาชนเองก็มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น และได้ให้ความร่วมมือในการอนุรักษ์แหล่งต้นน้ำลำธารมากขึ้นยิ่งกว่าแต่ก่อนก็ตาม แต่เนื่องจากป่าต้นน้ำลำธารได้ถูกทำลายมาเป็นเวลาช้านานนับสิบปี อัตราการทำลายมีสูงกว่าการปลูกป่าบูรณะทดแทน ประกอบกับประชากรที่อาศัยอยู่บนเขาสูงมีเพิ่มมากขึ้นสภาพของต้นน้ำจึงมีแต่จะเสื่อมโทรมลงถึงได้พยายามป้องกันรักษาบูรณะพัฒนาแล้วก็ตาม พื้นที่ป่าธรรมชาติที่เหลือปกคลุมประเทศไทยอยู่ในขณะนี้ จำนวน 80 ล้านไร่ นั้น ถือเป็นปรากฏการณ์สุดท้ายของระบบธรรมชาติที่คนไทยทุกคนต้องหวงแหนและรักษาให้คงอยู่ตลอดไปให้ได้ ไมเช่นนั้นจะไม่สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำและการเกิดน้ำท่วมได้อย่างแน่นอน

1) สภาพทางกายภาพ ประเทศไทยเป็นประเทศเล็ก มีเนื้อที่ประเทศประมาณ 320 ล้านไร่ ต้นน้ำลำธารที่สำคัญส่วนใหญ่จะอยู่ตามบริเวณเขาสูงทางภาคเหนือ บางแห่งทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก ภาคกลาง และภาคตะวันออกส่วนมากเป็นที่ราบ ภาคใต้เป็นแหลม มีลำน้ำขนาดเล็ก และสั้นไหลลงทะเลทั้ง 2 ฝั่ง ประเทศไทยมีแม่น้ำและลำน้ำสาขาที่สำคัญกระจายทั่วประเทศประมาณ 43 สาย นอกจากแม่น้ำโขงซึ่งเป็นแม่น้ำระหว่างประเทศแล้ว แม่น้ำที่ยาวที่สุดในประเทศไทย ได้แก่ แม่น้ำชี ซึ่งยาว 765 กิโลเมตร รองลงมาได้แก่แม่น้ำมูล 641

กิโลเมตร แม่น้ำแม่กลอง ยาว 550 กิโลเมตร เท่ากับแม่น้ำปิง ส่วนแม่น้ำป่าสัก ยาว 513 กิโลเมตร ใกล้เคียงกับแม่น้ำยมและแม่น้ำน่านที่ยาว 500 กิโลเมตร สำหรับภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลำนํ้าสั้น ๆ ความยาวอยู่ในช่วง 33-230 กิโลเมตร เท่านั้น เพื่อความสะดวก และให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน คณะกรรมการอุทกวิทยาแห่งชาติจึงได้แบ่งพื้นที่ประเทศไทยออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก และสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2533) ก็ได้จำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยอาศัยปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ (land form) ความลาดชัน ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะหิน ลักษณะดิน และสภาพป่าไม้ที่เหลือปกคลุมอยู่ในขณะนั้น (พ.ศ. 2525) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำออกเป็น 5 ระดับชั้นคุณภาพลุ่มน้ำด้วยกัน คือ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำที่ต้องสงวนรักษาไว้ให้เป็นต้นน้ำลำธาร โดยเฉพาะ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ส่วนใหญ่มีความลาดชันมากกว่า 60 % จัดเป็นพื้นที่ที่ล่อแหลมที่ระบบนิเวศจะถูกทำลายได้โดยง่าย พื้นที่ลุ่มน้ำนี้บางแห่งยังมีป่าปกคลุมอยู่อย่างสมบูรณ์ บางแห่งได้ถูกทำลายเปลี่ยนสภาพไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นแล้ว จึงได้แบ่งพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 นี้ย่อยออกไปอีก คือ ถ้าพื้นที่ยังมีสภาพป่าปกคลุมอยู่อย่างสมบูรณ์ก็จัดให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เอ ซึ่งต้องสงวนรักษาให้เป็นต้นน้ำลำธารตลอดไปอย่างเคร่งครัด แต่ถ้าป่าส่วนใหญ่ในพื้นที่ได้ถูกทำลายไปหรือได้ใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่นไปแล้วจัดให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 บี ซึ่งจะต้องมีมาตรการฟื้นฟูสภาพป่า และควบคุมเข้มงวดกวดขันการใช้ประโยชน์พื้นที่อย่างเคร่งครัดเป็นพิเศษ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำที่มีลักษณะทั่วไป มีคุณภาพเหมาะต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองลงมา มีความลาดชันโดยเฉลี่ย 35-60 % สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมอื่นได้บ้าง แต่จะต้องมีการควบคุมอย่างเข้มงวดกวดขันเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่ต้นน้ำลำธาร และพื้นที่ตอนล่างของลุ่มน้ำนั้น

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำโดยทั่วไป ส่วนใหญ่มีความมีความลาดชันของพื้นที่โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 25-35 % สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการทำไม้ เหมืองแร่ และปลูกพืชกิจกรรมประเภทไม้ยืนต้นได้ แต่ต้องมีการควบคุมการปฏิบัติให้เป็นไปตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำโดยทั่วไปที่สภาพป่าไม้ถูกบุกรุกแผ้วถางทำลาย พื้นที่โดยเฉลี่ยจะมีความลาดชันอยู่ระหว่าง 6-25 % เป็นที่ใช้ประโยชน์เพื่อปลูกพืชไร่ส่วนมาก แต่ถ้าหากมีความลาดชันมากและดินตื้นก็สมควรให้ปลูกไม้ยืนต้นมากกว่าพืชไร่

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 หมายถึง พื้นที่ลุ่มน้ำโดยทั่วไปที่เป็นที่ราบลุ่มหรือมีความลาดชันน้อย ส่วนใหญ่มีความลาดชันของพื้นที่โดยเฉลี่ยต่ำกว่า 6 % พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่จะถูกแผ้วถางทำลาย เพื่อให้พื้นที่ทำการเกษตร และกิจการอื่น ๆ ไปแล้ว เป็นลุ่มน้ำที่ไม่ได้อยู่ในที่ที่เป็นต้นน้ำลำธาร

จะเห็นว่าเนื้อที่ประเทศไทย จำนวน 5 แสนตารางกิโลเมตรเศษ หรือประมาณ 320 ล้านไร่ นั้น มีพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นลุ่มน้ำชั้นที่ 1 หรือจัดให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญของประเทศ เพียง 18.2 % คิดเป็นเนื้อที่ 93,196 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 58 ล้านไร่เท่านั้น พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศจะเป็นที่ราบสำหรับใช้ประโยชน์ด้านการเกษตร โดยเฉพาะการทำนาและ กิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งจัดอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 ถึง 49 % คิดเป็นเนื้อที่ประมาณ 250,000 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 160 ล้านไร่ ที่เหลือก็เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2,3 และ 4 รวมเป็น 32.8 % ของเนื้อที่ประเทศ ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นรองลงมามีความสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งกิจการทำไม้ เหมืองแร่ พืชสวน และพืชไร่ ลดหลั่นกันไปตามศักยภาพของพื้นที่ ถ้าหากจำแนกเป็นรายภาคจะพบว่า ภาคตะวันตกแถบลุ่มน้ำแม่กลองเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 มากที่สุด เกือบ 35 % รองลงมาได้แก่ ภาคเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 อยู่ประมาณ 33 % โดยเฉพาะลุ่มน้ำสาละวิน มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ถึง 61 % รองลงมาคือ ลุ่มน้ำปิง และลุ่มน้ำกก ที่มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 อยู่ 36 % สำหรับภาคใต้มีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 อยู่ประมาณ 17 % ส่วนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ส่วนมากจะเป็นที่ราบมีพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 ใกล้เคียงกัน คือประมาณ 7 % และส่วนที่จัดเป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 มีถึง 63 % ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ 76 % ในภาคกลาง และภาคตะวันออก

2) สภาพทางอุทกวิทยาและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมื่อ 50 ปีที่แล้วป่าไม้ของเมืองไทยมีอยู่มากกว่า 60 % ของเนื้อที่ประเทศ หรือประมาณ 192 ล้านไร่ ป่าบริเวณลุ่มน้ำตอนเหนือของประเทศ ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สำคัญยังอยู่ในสภาพอุดมสมบูรณ์ ปัญหาการขาดแคลนน้ำ และการเกิดอุทกภัยจึงไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยครั้งเหมือนอย่างสมัยนี้ที่ป่าต้นน้ำลำธารถูกทำลายเหลือเป็นภูเขาหัวโล้นให้เห็นกันอยู่ทั่วไป คุณสมบัติของดินที่ช่วยให้น้ำซึมลงดินและกักเก็บไว้เป็นน้ำได้ ดินได้หมดสภาพไป เมื่อฝนตกน้ำจึงพากันไหลไปตามผิวหน้าดินทำให้เกิดดินพังและน้ำท่วมในฤดูฝน และขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง น้ำที่เราใช้กันอยู่ทุกวันนี้ได้มาจากน้ำฝน มีน้ำฝนที่ตกลงมาในประเทศไทย เฉลี่ยปีละประมาณ 1,700 มิลลิเมตร หรือคิดเป็นปริมาตรประมาณ 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตร ฝนที่ตกในประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงทั่วทุกภาคของประเทศ เฉลี่ยประมาณร้อยละ 0.42 ต่อปี (กรมอุตุนิยมวิทยา 2540) ปริมาณน้ำฝนที่ตกปีละประมาณ 800,000 ล้านลูกบาศก์เมตรนี้ โดยเฉลี่ยมากกว่าครึ่งหนึ่งจะสูญเสียไปเนื่องจากการระเหยและการคายน้ำของ

ต้นไม้ บางส่วนจะซึมลงดินไปเป็นน้ำใต้ดิน และน้ำบาดาลส่วนที่เหลือจะไหลสู่ห้วยธาร และแม่น้ำลำคลองที่เรียกว่าน้ำท่า แล้วไหลลงสู่ทะเลและมหาสมุทรในที่สุด รวมแล้วประเทศไทยมีน้ำท่าที่ไหลอยู่ในแม่น้ำลำคลองเฉลี่ยปีละประมาณ 2 แสนล้านลูกบาศก์เมตร สัดส่วนของน้ำฝนที่ไหลไปเป็นน้ำท่าแตกต่างกันไปตามชนิดของป่า ป่าดิบเขาซึ่งเป็นป่าที่ปกคลุมต้นน้ำปิง วัง ยม น่าน และลุ่มน้ำสำคัญ ๆ ทางภาคเหนือของประเทศไทย มีศักยภาพในการให้น้ำท่าที่ไหลไปตามลำธารประมาณปีละ 65 % ของปริมาณน้ำฝนที่ตกทั้งปี โดยมีสัดส่วนเป็นน้ำที่ไหลในฤดูฝนประมาณ 70 % ของน้ำท่าทั้งหมด ที่เหลืออีกประมาณ 30 % จะไหลในช่วงฤดูแล้ง นับว่าเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่มีประสิทธิภาพในการให้น้ำดีมาก เนื่องจากในพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีป่าชนิดอื่นปกคลุมจะมีศักยภาพในการให้น้ำท่าไม่ถึง 40 % และน้ำจะไหลในช่วงฤดูฝนมากถึง 80-90 % จะมีน้ำเหลือไหลอยู่ในฤดูแล้งเพียง 10-20 % เท่านั้น ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำที่ใช้ทำการเกษตรโดยไม่มีมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะมีน้ำเหลืออยู่ในฤดูแล้งน้อยมาก (เพิ่มศักดิ์, 2522 และ Royal Forest Department, 1993)

การทำลายป่าต้นน้ำลำธารทำให้พื้นที่รองรับน้ำฝนขาดประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำ ทำให้น้ำซึมลงดิน (infiltration) และไหลลงไปได้ดิน (percolation) ลดน้อยลง และเกิดการไหลบ่าของน้ำตามผิวหน้าดิน (surface runoff) มากขึ้น เป็นเหตุให้การกักเก็บน้ำไว้เป็นน้ำใต้ดินมีน้อย น้ำส่วนใหญ่ในฤดูฝนจึงไหลลงแม่น้ำลำคลองเป็นน้ำท่าไหลออกสู่ทะเลอย่างรวดเร็วก่อนที่จะได้นำน้ำมาใช้ประโยชน์ บางครั้งถึงกับเกิดน้ำท่วมทำลายชีวิตและทรัพย์สินเป็นอันมาก เมื่อถึงฤดูแล้งปริมาณน้ำใต้ดินที่มีอยู่น้อยจึงไม่เพียงพอที่จะสนองความต้องการการใช้น้ำซึ่งทวีมากขึ้นทุกปีได้ เมื่อไม่มีน้ำใต้ดินไหลมาเพิ่มให้อ่างเก็บน้ำ ระดับน้ำในอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนทุกแห่งจึงลดลง ทำให้เกิดวิกฤติการณ์ขาดแคลนน้ำอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

ปัจจุบันพื้นที่ลุ่มน้ำในประเทศไทยมีศักยภาพในการให้น้ำท่าประมาณ 2 แสนล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี แต่มีอ่างเก็บน้ำขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่รวมกันแล้วสามารถกักเก็บน้ำได้เต็มที่ประมาณ 68,575 ล้านลูกบาศก์เมตร หรือประมาณ 34.3 % ของน้ำทั้งหมด แต่น้ำจำนวนนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ๆ ไม่ถึง 30 % เพราะต้องเก็บกักน้ำไว้เป็นต้นทุนของอ่างอีกด้วย แสดงว่าน้ำท่าจากลุ่มน้ำต่าง ๆ มากกว่า 60 % จะไหลลงสู่ทะเลก่อนที่จะได้นำมาใช้ประโยชน์ อีกทั้งน้ำเหล่านี้จะไหลหลากมาเฉพาะฤดูฝนจนทำให้เกิดน้ำท่วม และในช่วงฤดูแล้งเกือบทุกลุ่มน้ำจะเหือดแห้ง หรือจะมีไหลอยู่บ้างก็เพียง 5-10 % ของน้ำทั้งปี ดังนั้นการจัดการและอนุรักษ์ต้นน้ำลำธารจึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งในการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในอนาคต เนื่องจากต้นน้ำลำธารหากอยู่ในสภาพดีจะสามารถชะลอการไหลหลากของน้ำในฤดูฝน โดยเก็บสะสมน้ำไว้เป็นน้ำใต้ดินและ

ค่อย ๆ ทอยระบายไหลออกมาในช่วงฤดูแล้ง ทำให้ฤดูแล้งมีน้ำมากขึ้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นหน้าที่อันสำคัญยิ่งของป่าไม้ในการควบคุมการไหลของน้ำ และกระจายปริมาณน้ำให้ไหลอย่างสม่ำเสมอตลอดปี

ภาคตะวันตกและภาคเหนือ มีพื้นที่ป่าไม้ปกคลุมอยู่มากกว่า 40% ขณะที่ภาคใต้มีพื้นที่ป่าอยู่ 25% และภาคอื่นๆ คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกต่างมีพื้นที่ป่าอยู่น้อยกว่า 20% ในจำนวน 25 กลุ่มน้ำหลัก กลุ่มน้ำสาละวิน มีเปอร์เซ็นต์ พื้นที่ป่าสูงสุดถึง 75% กลุ่มน้ำอื่นๆ ที่มีพื้นที่ป่าคงเหลือมากกว่า 40% ได้แก่ กลุ่มน้ำวังมีพื้นที่ป่า 61% กลุ่มน้ำแม่กลอง 53% กลุ่มน้ำปิง 49% กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันตก 45% กลุ่มน้ำน่าน และกลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลประจวบคีรีขันธ์มีพื้นที่ป่าเท่ากันคือ 43% และกลุ่มน้ำเพชรบุรี 41% สำหรับกลุ่มน้ำที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ป่าอยู่น้อยที่สุด ได้แก่ กลุ่มน้ำเจ้าพระยา คือมีพื้นที่ป่าเพียง 1.5% ส่วนกลุ่มน้ำที่มีพื้นที่ป่าอยู่ต่ำกว่า 15% นอกจากกลุ่มน้ำเจ้าพระยาแล้วก็มีอีก 5 กลุ่มน้ำ คือ กลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา 9% กลุ่มน้ำมูล 10% กลุ่มน้ำชายฝั่งทะเลตะวันออก 12.5% กลุ่มน้ำภาคใต้ฝั่งตะวันออก 13% และกลุ่มน้ำชี 14%

การที่พื้นที่ป่าไม้ลดลงก็เนื่องจากราษฎรต้องการที่ดินทำกิน จึงเปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตร จากการสำรวจของสวนอนุรักษ์ต้นน้ำ (2541) พบว่ามีราษฎรอยู่อาศัยและใช้ที่ดินทำกินในเขตพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่อยู่ในเขตและนอกเขตพื้นที่รับผิดชอบของหน่วยจัดการต้นน้ำต่าง ๆ รวมประมาณ 1,532,997 ไร่ มีราษฎรอยู่อาศัยและทำกินในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวประมาณเกือบ 3 แสนคน และมีราษฎรอาศัยอยู่ในลุ่มน้ำปิง และน่านมากที่สุด โดยสรุปแล้วสถานการณ์ภาพของกลุ่มน้ำ โดยเฉพาะในบริเวณที่เป็นต้นน้ำลำธารจัดได้ว่ากำลังหมดสภาพสายน้ำที่เคยมีน้ำหล่อเลี้ยงชาวชนบทก็กลับมาเหือดแห้งในฤดูแล้ง แต่กลับไหลหลากอย่างรุนแรงจนเกิดน้ำท่วมในฤดูฝน โดยภาพรวมแล้วกลุ่มน้ำส่วนใหญ่จะยังคงมีน้ำไหลอยู่ แต่น้ำจะไหลหลากลงสู่ทะเลอย่างรวดเร็วก่อนที่จะได้นำมาใช้ประโยชน์ น้ำที่กักเก็บอยู่ตามอ่างเก็บน้ำใหญ่เล็กทั้งหมดคงเหลือไม่พอเพียงแก่ความต้องการในฤดูแล้ง การอนุรักษ์และพัฒนาต้นน้ำลำธารให้กลับมามีประสิทธิภาพในการดูดซับกักเก็บน้ำจึงเป็นสิ่งจำเป็นรีบด่วน

2.5.3 อนาคตของการจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทย

การจัดการลุ่มน้ำในประเทศไทยในอนาคตจะต้องเน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนมากขึ้น ปัจจุบันเรามีปัญหาเกี่ยวกับปริมาณน้ำท่าและดินตะกอน ต่อไปปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำจะทวีความรุนแรงมากขึ้น การเคลื่อนย้ายอพยพชาวเขาที่อยู่บนที่สูงจะยิ่งยากลำบากมากขึ้น หรืออาจจะเป็นไปไม่ได้เลย คนที่ราบจะอพยพขึ้นไปอยู่บนที่สูงมากขึ้น นอกจากการใช้พื้นที่สูงทำการเกษตรอย่างที่เป็นอยู่ในขณะนี้แล้ว ต่อไปจำนวนรีสอร์ตบนที่สูงจะมีเพิ่มมากขึ้น กิจกรรมด้าน

การท่องเที่ยวจะขยายตัวกว้างขวางออกไปพร้อม ๆ กับการพัฒนาถนนหนทาง และปัจจัยพื้นฐานอื่น ๆ ตามความเจริญที่เพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงได้ยาก ดังนั้นการพัฒนาจึงจำเป็นต้องดำเนินการอย่างรอบคอบด้วยความระมัดระวัง ถ้าหากพัฒนาอย่างไม่มีขอบเขตจำกัดแล้วก็เป็นเรื่องที่น่าห่วงอย่างยิ่งต่อการจัดการและอนุรักษ์ต้นน้ำลำธาร โดยเฉพาะระบบนิเวศบนที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทยในอนาคต

2.6 แนวคิดเกี่ยวกับการมีส่วนร่วม

การพัฒนาสังคมที่ทำกันอยู่ในประเทศต่างๆ ทั่วโลกเป็นเวลานาน ก่อให้เกิดบทเรียนที่สำคัญสำหรับนักพัฒนาว่า ความพยายามในการแก้ไขปัญหาและเปลี่ยนแปลงชุมชน โดยการหยิบบรรยากาศความปรารถนาดี เมตตาจิต และทรัพยากรอื่นใดจากคนภายนอกชุมชนเพียงลำพังนั้น ไม่เคยประสบผลสำเร็จที่ยั่งยืนถาวรได้เลย แต่ในทางตรงกันข้ามการพัฒนาในแนวดังกล่าวกลับไม่ได้ทำให้ประชาชนในชุมชนได้รับประโยชน์เท่าที่ควร แต่ทำให้ชุมชนที่ได้รับการพัฒนากลับต้องพึ่งพาคนและทรัพยากรภายนอกชุมชนมากขึ้น และบ่อยครั้งที่การพัฒนาก่อให้เกิดปัญหาสังคมติดตามานานับประการ ทั้งที่มีการวางแผนในการให้ความช่วยเหลือตามโครงการต่างๆ เป็นอย่างดี เช่น ส่งผู้ที่มีความเชี่ยวชาญมีความรู้ความสามารถในสาขาวิชาต่างๆ อย่างแท้จริงเข้าไปศึกษาปัญหา ศึกษาชุมชน และเสนอแนวคิดที่สอดคล้องโดยจัดสรรเงินช่วยเหลือแบบให้เปล่าจำนวนมหาศาล แต่ผลกลับไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

นักวิชาการด้านการพัฒนาจำนวนมากให้ความเห็นว่าการพัฒนาในแนวเก่าที่ทุ่มเทความช่วยเหลือทั้งด้านบุคลากร วิชาการ และทรัพยากรภายนอกเข้าไปเพียงฝ่ายเดียวนั้นไม่เพียงพอที่จะแก้ไขปัญหของชุมชนให้เกิดความยั่งยืนในการพัฒนาได้ เพราะการแก้ไขปัญหาและการพัฒนาชุมชนจะบังเกิดผลเมื่อมีการเรียนรู้ร่วมกันจากการกระทำของทั้งนักพัฒนาและประชาชนที่อยู่ในชุมชนนั้นๆ โดยมีประชาชนเป็นผู้กระทำ ในการพัฒนามิใช่เป้าหมายหรือผู้ถูกระทำในกระบวนการดังกล่าว การเรียนรู้ร่วมกันผ่านการดำเนินงานพัฒนาจะก่อให้เกิด ปัญญา และพลังในการก้าวผ่านความยากลำบากในการแก้ไขปัญหและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นในชุมชนได้อย่างมั่นคง ในการพัฒนา ยุคปัจจุบัน จึงได้มีการกล่าวถึงการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น จนกลายเป็นกระแสหลักของการพัฒนาสังคมของประเทศ

2.7 ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากการพัฒนาประเทศที่ผ่านมาประเทศไทยได้ประสบปัญหาหลายด้าน ได้แก่ ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ เช่น การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ การเสื่อมของคุณภาพดิน

ซึ่งอาจก่อให้เกิดการแก่งแย่งทรัพยากร และยังก่อให้เกิดปัญหาสังคมขึ้นอย่างกว้างขวาง ซึ่งก่อให้เกิดช่องว่างทางสังคม สถาบันครอบครัวและสถาบันชุมชนอ่อนแอลง หมู่บ้านหลายหมู่บ้านได้เรียนรู้และปรับตัว เพื่อลดความรุนแรงของผลกระทบจากการพัฒนา สร้างรูปแบบและวิธีการพัฒนาที่เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพภูมิศาสตร์และสังคมศาสตร์ของชุมชน โดยอาศัยองค์ประกอบ 2 ประการคือ มรดกทางภูมิปัญญาหรือความรู้ในวิถีชีวิตที่มีอยู่เดิมในชุมชนและประสบการณ์เข้ารวมกับการพัฒนาสมัยใหม่เป็นการถ่ายทอดทางภูมิปัญญาประสานกับการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อการพัฒนาสมัยใหม่เป็นกระบวนการถ่ายทอดทางภูมิปัญญาประสานกับการเรียนรู้จากประสบการณ์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของชุมชน

เสนห์ (2536) ได้วิเคราะห์และสรุปภูมิปัญญาชาวบ้านในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศน์ไว้ดังนี้

1) ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของทรัพยากรดิน น้ำ ป่า กับคนในระบบนิเวศน์ ชาวบ้านตระหนักว่าหากป่าหมดก็จะมีน้ำในลำห้วย ระบบการผลิตก็จะได้ไม่ผล คนอยู่ไม่ได้

2) ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของป่า ชาวบ้านเข้าใจการจัดลำดับขั้นของต้นไม้และพืชพรรณในป่าหรือถิ่นที่อยู่ของพืชที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น ฝักป่า สมุนไพร ชาวบ้านสามารถจำแนกป่าออกเป็นประเภทต่างๆ เพื่อประโยชน์ของการอนุรักษ์และการใช้สอยในชีวิตประจำวัน

3) ความรู้เกี่ยวกับขีดจำกัดของการใช้ประโยชน์จากป่า ทำให้เกิดการสร้างกฎเกณฑ์ขึ้นเพื่อกำหนดแนวทาง วิธีการ และข้อห้าม เพื่อปกป้องมิให้มีการใช้ประโยชน์จากป่ามากเกินไป

4) ความรู้เรื่องการหมุนเวียนของธาตุอาหารในดิน และความเชื่อมโยงของมวลชีวภาพในระบบนิเวศน์เขตร้อน เช่นระบบการทำไร่หมุนเวียน ที่เผาต้นไม้แห้งเพื่อเติมธาตุอาหารจากมวลชีวภาพแก่ดิน การปล่อยให้ป่าฟื้นตัวเอง การไม่นิยมปลูกพืชชนิดเดียวตลอดแปลง

5) ความรู้เรื่องในการทดแทนในสังคมพืช รู้กระบวนการฟื้นตัวของป่ารู้จักพันธุ์ไม้เด่นในป่าเป็นประโยชน์ ชาวบ้านคนหนึ่งอาจรู้จักพันธุ์ไม้และสรรพคุณของพืชต่างๆ ไม่ต่ำกว่า 500 ชนิด

สันต์ (2536) เห็นว่าในการอนุรักษ์ดินและน้ำนั้น ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดควรอาศัยหลัก 4 ประการ ดังต่อไปนี้

1) ปรับสภาพของดินให้สามารถทนทานต่อการถูกชะล้างกัดเซาะ หรือถูกพัดพาให้เคลื่อนที่โดยแรงของน้ำ ได้แก่ การทำให้โครงสร้างของดินเหมาะกับการเจริญเติบโตของพืชและทนทานต่อการแตกกระจายการปรับความชื้นในดินให้อยู่ในระดับปานกลาง เพื่อให้มีการซึมน้ำได้ดี และการมีธาตุอาหารพืชในดินอย่างเพียงพอ เพื่อให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด

2) ปกคลุมดินให้พ้นจากแรงกระแทกของเม็ดฝนและแรงลม เช่น การปกคลุมดิน ด้วยการปลูกพืช เศษเหลือของพืช หรือวัสดุอื่นๆ การป้องกันแรงปะทะของเม็ดฝนและลมที่จะกระทำต่อดิน และการลดความเร็วของลมที่ผิวดินนั้น จะเป็นการปรับสภาพทางกายภาพของดินด้วย

3) บรรเทาความรุนแรงของกระแสน้ำและอัตราการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน การทำให้น้ำที่ไหลบ่ามีความเร็วในการไหลลดลง หรือการทำให้ความเร็วของลมลดลงจะเป็นการลดการแตกกระจายและการเคลื่อนย้ายของอนุภาคดิน การลดความเร็วสามารถทำได้โดยการสร้างสิ่งกีดขวางบนผิวดินและเพิ่มการซึมน้ำของดินหรือสร้างที่กักเก็บน้ำที่ผิวดิน การสร้างสิ่งกีดขวางและเพิ่มการซึมน้ำนั้นอาจทำได้โดยการปลูกพืช การใช้เศษเหลือของพืช หรือการทำโดยวิธีกล เช่น การไถพรวน การทำชั้นบนไคดิน เป็นต้น

4) หาวิธีการที่ปลอดภัยในการที่จะระบายน้ำที่ไหลบ่าไปยังแหล่งสะสมน้ำ โดยป้องกันมิให้มีการพังทลายของดินเกิดขึ้น

การศึกษาของปิยะพล (2540) เกี่ยวกับความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อการใช้หญ้าแฝกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ บ้านปากกล้วย ตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าความคิดเห็นของเกษตรกรที่มีต่อระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยทั่วไป เกษตรกรยังมีความเข้าใจผิดว่าวิธีการบางอย่าง เช่น วิธีการไถเตรียมดิน การกำจัดวัชพืช และการเผาเศษซากพืช ไม่ใช่วิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำจะสามารถอนุรักษ์ดินและน้ำได้ดี อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าการใช้หญ้าแฝกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำได้ดี ทำนองเดียวกัน สนั่น (2536) ได้ทำการศึกษาทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ บ้านห้วยจะคำน ตำบลปิงโค้ง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่าการชะล้างพังทลายของดินมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงและเห็นควรที่จะมีการหยุดยั้งหรือมีการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน

สุมามาลย์ (2541) ได้ทำการศึกษาถึงการยอมรับวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในหมู่บ้านพัฒนาที่ดิน หมู่บ้านเจียะ ตำบลจุน จังหวัดพะเยา พบว่า ความรู้ ความเข้าใจของเกษตรกรด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำอยู่ในระดับสูง เนื่องจากหมู่บ้านนี้เป็นหมู่บ้านพัฒนาที่ดินที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานพัฒนาที่ดินจากเจ้าหน้าที่โดยตรง และวิธีที่เกษตรกรมีระดับการยอมรับมากได้แก่ การปลูกพืชให้เหมาะสมตามสภาพของดิน การใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก การทำทางลัดเลียงในไร่นา การไถพรวนตามแนวระดับ การปลูกพืชคลุมดิน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติในแต่ละพื้นที่จริงของตนเองได้

การที่เกษตรกรจะนำวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำในรูปแบบต่างๆ นั้นอาจจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เพาะปลูก ลักษณะอากาศ ความถนัดของตัวเกษตรกรเอง ดังเช่นการศึกษาของ อัจฉริย์ชัย (2538) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับ ปัจจัยที่มีผลต่อการทำการเกษตรยั่งยืนในพื้นที่ต้นน้ำภาคเหนือตอนบน ลุ่มน้ำแม่เลาะ ตำบลสลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่เลาะมีรูปแบบการทำการเกษตรยั่งยืนที่แตกต่างออกไป เช่น การทำสวนเมือง การทำนาขั้นบันได และการปลูกข้าวไร่หมุนเวียน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ สภาพดินฟ้าอากาศ สภาพนิเวศ ความถนัดของเกษตรกรในพื้นที่อันเกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่แตกต่างกันออกไป

นิศากร (2541) ได้ทำการศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรในเขตลุ่มน้ำชั้นที่ 1 กรณีศึกษาลุ่มน้ำแม่แตง ผลการศึกษาพบว่าแหล่งที่มีของภูมิปัญญามี 4 แหล่ง คือ บรรพบุรุษ วัฒนธรรม ประเพณีและการฝึกอบรมจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ นอกจากนี้ สุรพงศ์ (2541) ยังได้ศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในท้องที่อำเภองาว จังหวัดลำปาง พบว่า ชาวบ้านส่วนใหญ่มีการใช้ภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ เพราะชาวบ้านมีวิถีชีวิตความเป็นอยู่ผูกพันกับป่าจึงมีการเรียนรู้ มีการสะสม และมีการใช้ภูมิปัญญาในการอนุรักษ์ป่าไม้ แต่เนื่องจากชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางด้านเกษตรกรรมและไม่มีกรรมสิทธิ์ที่ดินเป็นของตนเอง ทำให้ต้องอยู่อาศัยทำกินในพื้นที่ป่า โดยส่วนใหญ่ทำไร่หมุนเวียน การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรใช้วิธีการขยายพื้นที่ทำกินเข้าไปในพื้นที่ป่า ดังนั้นพื้นที่ป่าจึงถูกบุกรุกทำลายเพิ่มมากขึ้น การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านอยู่ในรูปความเชื่อ พิธีกรรม และการรล่อมเกลาทาสังคม ได้แก่ การนับถือผี การทำไร่หมุนเวียน การผูกสายสะดิศทารกไว้ที่ต้นไม้ การสร้างแนวกันไฟ เป็นต้น

ชัชวาลย์และนันทา (2536) กล่าวว่าการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในภาคเหนือ มีประวัติความเป็นมายาวนานตั้งแต่ราชวงศ์มังรายในพุทธศตวรรษที่ 19 ทั้งนี้เป็นเพราะภาคเหนือเป็นภูเขาสูง ทำให้ชุมชนต้องอาศัยที่ราบในหุบเขาเป็นที่ทำกินและพึ่งพาการจัดการน้ำเพื่อการผลิต โดยจัดทำระบบเหมืองฝายดึงน้ำเข้าที่นา ขณะเดียวกันก็เข้าไปใช้ประโยชน์จากป่าทั้งการหาอาหารสมุนไพร เครื่องไม้ใช้สอย เป็นต้น โดยจำแนกพื้นที่ป่าออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ป่าต้นน้ำ ป่าใช้สอย และป่าประเพณี ถัดมาจากเขตป่าเป็นเขตที่ไร่ ที่นาและที่อยู่อาศัย ซึ่งเห็นได้ว่าชาวบ้านมีระบบการผลิต และวิถีชีวิตที่สอดคล้องกับระบบนิเวศท้องถิ่น ทำนองเดียวกัน กรณีการ (2534) ได้กล่าวถึงระบบเหมืองฝายซึ่งเป็นระบบการใช้น้ำของชาวนาในภาคเหนือไว้ว่า ชาวบ้านไม่ได้มองน้ำเป็นเพียงทรัพยากรธรรมชาติที่สามารถใช้ได้ตามใจชอบ แต่พวกเขาสำนึกว่าผู้บันดาลความเป็น

สมบูรณ์ของน้ำ และทำให้การเพาะปลูกเป็นไปได้ด้วยดีคือเทพยดา จึงมีการสร้างหอบูชาผีฝ่ายขึ้นประจำเหมืองแต่ละฝ่ายแต่ละแห่ง ความเชื่อนี้นอกจากจะทำให้การแบ่งปันทรัพยากรเป็นไปอย่างยุติธรรม และเป็นที่พักใจของทุกฝ่ายแล้วยังแสดงถึงความอ่อนน้อมของชุมชนที่มีต่อธรรมชาติ พิธีกรรมดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความผูกพันระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ เป็นการสร้างระบบความสัมพันธ์ และจิตสำนึกเพื่อให้มีการให้ทรัพยากรที่เหมาะสม

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายวิธี ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตร สภาพแวดล้อม ความสนใจและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี เก่ง และมีความสุข

สถาบันแห่งชาติ เพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ สกศ. จัดประชุมปฏิบัติการครูต้นแบบ 2542 เมื่อวันที่ 6-8 ต.ค. 42 ที่ โรงแรมสุดาพาเลข กทม. เพื่อระดมความคิดเห็นของครูต้นแบบ ปี 41 และ ปี 42 จำนวน 125 คน มีสาระสำคัญที่นำมาเป็นแนวคิดสำหรับผู้บริหารโรงเรียนและครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนี้

1. เน้นกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักตนเอง รู้จักการอยู่ร่วมกับผู้อื่น รู้จักพึ่งพาอาศัยกัน รู้วิธีศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง และศึกษาหาความรู้ร่วมกับผู้อื่น รู้จักประเมินตนเองและยอมรับผลการประเมินจากผู้อื่น

2. เน้นการปฏิบัติจริงทุกขั้นตอน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการจัดกิจกรรมตามความสนใจให้วางแผนการเรียนรู้ร่วมกัน ให้ได้ปฏิบัติจริงให้มากที่สุด เพื่อค้นหาคำตอบและสรุปความรู้ด้วยตนเอง เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้แต่ละคนพัฒนาตามศักยภาพของตน ฝึกให้ผู้เรียนเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดีและเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมของชีวิตจริง

3. จัดการเรียนการสอนตามสภาพจริงของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม เริ่มตั้งแต่ใกล้ตัวจนถึงสังคมโลก เช่น สภาพปัญหาในชุมชน การประกอบอาชีพในชุมชน ฯลฯ และประเมินผลตามสภาพจริงโดยเน้นความสำเร็จของผู้เรียน พิจารณาตัวบ่งชี้ พฤติกรรม คุณลักษณะต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ร่องรอยการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน ชิ้นงานองค์ความรู้ที่ผู้เรียนนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ทั้งนี้ผู้สอนต้องปรับตัวบ่งชี้เหล่านี้ให้สอดคล้องกับแบบประเมินของหลักสูตรด้วย

4. ให้ผู้เรียนทำโครงงานนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการดำเนินงานพร้อมทั้งให้ได้ปฏิบัติจริง เพื่อสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

5.การจัดกิจกรรมมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รู้ คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาเป็น รู้จักแยกแยะ เชื่อมโยง เป็นระบบ กล่าวแสดงออกใช้หลักเหตุและผลในการรับฟังความคิดเห็นและประเมินผล ร่วมกันเพื่อการพัฒนาและปรับปรุง เคารพและให้เกียรติซึ่งกันและกันโดยครูจะต้องคอยส่งเสริม จัดสภาพแวดล้อมและอำนวยความสะดวกให้เกิดสิ่งเหล่านั้นบนความเชื่อพื้นฐานว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถในทางที่ถูกอีกทั้งครูต้องยอมรับ การกระทำนั้นๆ ยกย่องและให้กำลังใจ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รู้ มีนิสัยชอบปฏิบัติและสร้างสรรค์ ผลงานอย่างมีความสุข

ตัวบ่งชี้ลักษณะของครูที่ดี

1. รักและเข้าใจเด็ก มีเมตตา ปรารถนาดีต่อเด็ก
2. ยิ้มแย้มแจ่มใส น่าศรัทธา มองโลกในแง่ดี
3. เสียสละ อุทิศเวลา เป็นผู้ให้มากกว่าผู้รับ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมและประโยชน์ที่จะเกิดกับตัวเด็กมากกว่าประโยชน์ส่วนตน

4. พัฒนาตนเองเสมอ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ไม่หยุดนิ่ง
5. มีมนุษยสัมพันธ์ดีอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข
6. ซื่อสัตย์ อดทน ขยันหมั่นเพียรจริงใจ ตั้งใจค้นหาศักยภาพของเด็ก
7. ตั้งใจสอน มีความสามารถในการปฏิบัติงานสอน มีการพัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่อง
8. มีวิสัยทัศน์กว้างไกล สามารถวิเคราะห์หลักสูตร เชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอน

9. ตรงต่อเวลา จัดสรรเวลาและกิจกรรมอย่างเป็นระบบ
10. มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นแก้ปัญหาให้ผู้เรียนรายบุคคล
11. รักและศรัทธาในวิชาชีพครู
12. ประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี แต่งกายและวางตนเหมาะสมเป็นที่ยอมรับและนำศรัทธา

13. ยอมรับความคิดและความสามารถของผู้อื่น
14. ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลและมีความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้ได้

15. เป็นนักประสานและร่วมมือกับบ้านและชุมชนอย่างสร้างสรรค์

ลักษณะของผู้บริหารที่สนับสนุน Child -Centered คือ เป็นผู้มีวิสัยทัศน์ ชัดเจน ยุติธรรม เห็นคุณค่าของครู เชื่อในศักยภาพของครู ประพฤติดี มีคุณธรรม รับฟังความคิดเห็นผู้ร่วมงาน โดย

มีความเข้าใจและยอมรับความแตกต่างความคิดที่มีเหตุผล เสียสละ มีภาวะผู้นำ ให้ขวัญและกำลังใจ ติดตามงานอย่างสม่ำเสมอ เป็นได้ทั้งผู้บริหารและเพื่อนคู่คิดของครูทุกคนในโรงเรียน สร้างศรัทธาและความเชื่อมั่นในวิชาชีพครู ต่อเพื่อนร่วมงานและชุมชนการที่จะทำให้ผู้บริหารมาสนับสนุนการสอนแบบ Child-Centered คือ ครูต้องสร้างมนุษยสัมพันธ์กับผู้บริหารโดยยกย่องให้เกียรติ ให้ความเคารพ ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรม ขอคำปรึกษาทำงานในหน้าที่ไม่ให้บกพร่อง ไม่ปฏิเสธงานที่ผู้บริหารมอบหมายสร้างศรัทธาปฏิบัติตนให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริหาร รายงานผลการดำเนินงานเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง จัดทำแผน/โครงการนำเสนอเพื่อความเห็นชอบและขอคำแนะนำเพิ่มเติม ค้นหาความสามารถของผู้บริหารที่เป็นจุดเด่น แล้วหาทางนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ เพื่อยกย่องและสร้างความภูมิใจให้ผู้บริหารด้วย ครูต้องอ่อนน้อมถ่อมตนเคารพความคิดผู้บริหาร

Storyline Method คือ การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนที่แพร่หลายในหลายประเทศในทวีปยุโรปและกำลังเป็นที่สนใจในหมู่คนไทยในขณะนี้ การเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การสอนแบบบูรณาการและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมเป็นทฤษฎีที่เราได้ยินได้ฟังมานาน แต่ก็ยังไม่เห็นเป็นรูปธรรมชัดเจน เนื่องจากครูส่วนใหญ่ไม่รู้วิธีที่จะปฏิบัติ Storyline Method คือ การเอาทฤษฎี การเรียนรู้หลายทฤษฎีมาใช้ร่วมกัน เช่น การบูรณาการการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวผู้เรียนเชื่อมโยงออกไปสู่วิถีชีวิตจริง การค้นคว้าหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

Storyline Method มีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่า ความรู้ควรมีลักษณะเป็นองค์รวม ผลการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับวิธีการได้มาซึ่งความรู้นั้นและประสบการณ์ของผู้เรียนเป็นสำคัญและผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีต้องผ่านการกระทำของตนเองด้วยประสบการณ์ตรง

วิธีนี้เป็นการบูรณาการทั้งหลักสูตรคือ นำเอาเนื้อหาของวิชาต่างๆ มาหลอมรวมเข้าด้วยกันและบูรณาการการเรียนการสอนเน้นที่องค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การเรียนรู้ของผู้เรียนมากกว่าการบอกเนื้อหาของครูเริ่มจากการสังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหาของรายวิชา กลุ่มวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์และกำหนดองค์รวมขององค์ความรู้ไว้ให้ชัดเจน จากนั้นจึงเขียนหลักสูตรหรือแผนการสอน

โรงเรียนวัดบางนาคอก สังกัดกรุงเทพมหานครเป็นอีกโรงเรียนหนึ่งที่นำวิธีการสอนแบบนี้มาทดลองใช้ Storyline Line ถูกนำมาสอนในชั้นอนุบาล-ประถมปีที่ 2 ครูที่นี้สอนแบบบูรณาการมาได้ระยะหนึ่งแล้วและใช้แฟ้มสะสมผลงานในการประเมิน ระยะเริ่มต้นของการใช้วิธีการสอนแบบนี้ครูได้เขียนแผนการสอนร่วมกันและใช้เส้นทางเดินเรื่องเดียวกันในการสอน คือ การเดินเรื่อง

จากจุดของครอบครัวตัวเองออกไปยังโรงเรียนและชุมชน ระหว่างนั้นได้สอดแทรกเนื้อหาวิชาเข้าไปในการเดินเรื่อง

หลังจากที่เน้นการไประยะหนึ่งได้มีการประชุมปฏิบัติการ เพื่อให้ความรู้ครูในเรื่องการบูรณาการแผนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและได้ขยายการดำเนินงานไปยังชั้นอื่นๆ ที่มีความพร้อม ปัจจุบันครูที่สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ได้ใช้วิธีสอนแบบนี้เพิ่มขึ้นหลายคน

การใช้วิธีการสอนแบบนี้ครูควรได้มีเวลาพบปะกัน เพื่อวางแผนการสอนร่วมกัน ปัจจุบันครูที่โรงเรียนวัดบางนาคมีการพบปะกัน เพื่อวางแผนการสอนและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอยู่เสมอ ครูที่ใช้วิธีการสอนแบบนี้พูดเป็นเสียงเดียวกันว่า “ความเปลี่ยนแปลงเห็นได้ชัดหลังจากใช้วิธีการสอนแบบนี้ คือ บรรยากาศของห้องเรียน สนุกสนาน นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกมากขึ้น” ส่วนนักเรียนได้บอกว่า “เรียนอย่างนี้สนุก เพราะนอกจากความรู้ความเข้าใจที่ได้ในหนังสือแล้ว ยังได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นจากการที่ได้ลงมือทำจริงๆ อีกด้วย

โรงเรียนบางปลาม้า อ.บางปลาม้า จ.สุพรรณบุรี สังกัดสพข. สอนชั้นอนุบาลถึงชั้นป.6 เป็นโรงเรียนหนึ่งที่ผู้บริหารและครูให้ความสำคัญและใช้วิธีการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางครูชูชาติ ธานี ครูรัตน์ พงษ์ไพฑูรย์ ครูจิตบรรจง น้อยสกุล ครูสายพิน แก้วตรงามและครูคนอื่นๆ ซึ่งสอนระดับประถมศึกษาได้เล่าถึง การเรียนการสอนที่ใช้ในโรงเรียนว่า “โรงเรียนได้เริ่มพัฒนาการเรียนการสอนทั้งโรงเรียน โดยพยายามให้เด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน มาทุกครูได้แบ่งกลุ่มเด็ก เพื่อการจัดกิจกรรม ให้เด็กเก่ง-อ่อนได้ทำงานร่วมกัน ได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งจะเป็นการฝึกความเอื้ออาทรให้แก่กัน” “ครูจะเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดและสร้างผลงานของตนเอง มีการสรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างครูกับเด็ก ครูจะคอยเป็นที่เลี้ยง คอยแนะนำเด็ก กระตุ้นให้เด็กคิดจากสิ่งที่รู้และเห็น นำมาสรุปในชั้นเรียน สอนให้เด็กเรียนรู้ตนเอง ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวเด็ก และทางโรงเรียนยังได้มีการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เด็กได้สัมผัสกับธรรมชาติและเรียนรู้จากของจริง เช่น ศึกษาลักษณะของพืช ต้นไม้และสิ่งแวดล้อมที่ได้พบและเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มปฏิบัติงานให้รู้จักตั้งคำถามและฝึกการนำเสนองาน”

สำหรับการเรียนรู้ที่มุ่ง พัฒนาทักษะการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ ครูได้กล่าวว่า “โรงเรียนต้องจัดกิจกรรมสร้างความรู้พื้นฐานให้เด็กก่อน หลังจากนั้นให้เด็กนำไปคิดและออกแบบด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือพยายามจัดการเรียนที่มุ่งพัฒนาความคิด การแก้ปัญหาโดยเน้นที่ประสบการณ์และการฝึกปฏิบัติ ในเรื่องการเรียนรู้ครูจะผสมผสานวิชาความรู้ คุณธรรม ค่านิยมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์เข้าด้วยกัน พยายามสอดแทรกในกระบวนการเรียนการ

สอนตลอดเวลา ทุกวิชาและทุกครั้งที่มีโอกาสมีการจัดกิจกรรมเสริมต่างๆ เช่น นิมนต์พระมาสอน ศาสนา จัดการเลือกตั้ง ประธานนักเรียน การจัดสหกรณ์ในโรงเรียน จัดสอนอังกฤษ อังกฤษในชุมชนมาช่วยสอน เชิญเกษตรกรที่อยู่ในละแวกโรงเรียนและเกษตรตำบลมาสอนวิธีการ ขยายพันธุ์พืช เชิญกลุ่มแม่บ้านมาสอนจักสาน เพื่อนำไปทำเครื่องใช้ต่างๆ เป็นต้น” ครูได้กล่าวถึง วิธีการประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่า “ประเมินตามสภาพจริงจากพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละ คนให้เป็นคะแนน แบ่งเป็นส่วนการปฏิบัติและจิตพิสัย โดยครูและผู้เรียนร่วมกันประเมิน ครูใน โรงเรียนมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการสอน การประเมิน ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ในการ เรียนการสอนอยู่เสมอ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพกับผู้เรียนมาก ที่สุดตามแนวทาง พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติแม้ว่าครูมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและภารกิจต่างๆ ที่ แต่ละคนต้องรับผิดชอบอยู่มากแล้วก็ตาม ก็จะไม่ทำให้กระทบกระเทือนเวลาที่จะเตรียมการสอน เด็กเป็นอันดับ”

“ปัจจุบันโรงเรียนมีความพร้อม ด้านอุปกรณ์การเรียนการสอน มีหนังสือในห้องสมุดที่ เพียงพอ มีคอมพิวเตอร์ พร้อมห้องปฏิบัติการทางภาษา สิ่งต่างๆ เหล่านี้ ส่วนหนึ่งได้มาจากการ สนับสนุนและเงินช่วยเหลือของเจ้าอาวาสที่อยู่ใกล้กับโรงเรียน เนื่องจากท่านมีความสนใจเรื่อง การศึกษาได้บริจาคเงินให้เป็นทุนการศึกษา ค่าอุปกรณ์การศึกษาและค่าพาหนะสำหรับเด็ก สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเด็ก โรงเรียนกับชุมชน นับว่าอยู่ในระดับที่ดี คอยช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่ง กันและกัน ส่วนผู้ปกครองก็จะช่วยกิจกรรมต่างๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้น บางครั้งโรงเรียนก็จะพานักเรียน ไปช่วยงานในชุมชน ไปร่วมพัฒนาชุมชน เป็นต้น”

สุดท้ายครูได้กล่าวว่า “สิ่งสำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนอยู่ที่ความ กระตือรือร้นของผู้บริหารและครูในโรงเรียนเป็นอันดับแรกและตัวครูต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ตลอดเวลา”

องค์ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างการบริหารการศึกษาต่างประเทศเป็นบทเรียนและ ประสบการณ์ที่ประเทศไทยจะได้เรียนรู้และนำมาประกอบการปฏิรูปโครงสร้างการบริหาร การศึกษาของประเทศ เพื่อให้เหมาะกับบริบทของสังคมไทย สาธารณรัฐเกาหลี เป็นอีกประเทศ หนึ่งที่ตระหนักถึงความจำเป็นในการปฏิรูปการศึกษา เพื่อรับกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกใน ศตวรรษที่ 21 โดยประกาศแนวความคิดในการปฏิรูปประเทศตามแผนที่ ชื่อว่า SEGYESHWA PLAN หรือแผนการปฏิรูปให้เป็นไปตามโลก เน้นปฏิรูปการศึกษาให้เป็นกลไกสำคัญของการ ปฏิรูปเศรษฐกิจ การเมืองและสังคม การปฏิรูปการศึกษาเกาหลี เริ่มต้น ในเดือน ก.พ.2537 โดย จัดตั้ง “คณะกรรมการธิการแห่งประธานาธิบดีเพื่อการปฏิรูปการศึกษา” ทำหน้าที่ กำหนดแนวทาง

และกำกับการปฏิรูปการศึกษา พร้อมประกาศแผนการปฏิรูปการศึกษาออกมาเป็นครั้งแรกเพื่อสร้างสิ่งที่เรียกว่า “ระบบการศึกษาใหม่” มุ่งสู่ยุคสารสนเทศและโลกาภิวัตน์ โดยมีพื้นฐานความคิดอยู่ที่การสร้าง “สังคมการศึกษาแบบเปิดและตลอดชีวิต” เน้นการปรับโครงสร้างระบบการศึกษาระดับอาชีวศึกษาและเทคนิค หลักสูตร การตั้งบัณฑิตวิทยาลัยเฉพาะทางการแพทย์ ศาสนา กฎหมาย เป็นต้น

เป้าหมายสูงสุดของระบบการศึกษายุคใหม่ เรียกว่า Edutopia หมายถึง ความเป็นรัฐสวัสดิการทางการศึกษา คือ การศึกษาต้องเป็นระบบเปิดและเป็นการศึกษาตลอดชีวิตที่ทุกคนสามารถใช้ประโยชน์จากการศึกษาได้ตลอดเวลาและทุกสถานที่ ลักษณะของคนที่ยังปรารถนาอันเป็นผลผลิตของการศึกษามีลักษณะเด่น 4 ประการ คือ

1. มีความพร้อมที่จะร่วมมือกับผู้อื่นด้วยจิตใจ เอื้อเฟื้อ มีศีลธรรม
2. มีความคิด สร้างสรรค์ให้เหมาะกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและความรู้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของตน
3. มีจิตใจเปิดกว้าง ตระหนักถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับประชากรทั่วโลก ในขณะเดียวกันต้องมีความภาคภูมิใจในตนเอง
4. ให้ความสำคัญแก่การทำงาน รักการทำงานอย่างมีจริยธรรม เชื่อว่างานทุกอย่างมีคุณค่าเสมอ

หลักการสำคัญที่กำหนดทิศทางของการปฏิรูปการศึกษา คือ

1. การศึกษาที่ให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน ตอบสนองความต้องการที่จะเรียนมากกว่าการจัดตามความต้องการของครูและผู้บริหาร
2. ความหลากหลายรูปแบบ ของการศึกษา คือ การมีโรงเรียนและจัดการศึกษาเฉพาะทางหลายรูปแบบ
3. ความเป็นอิสระในการดำเนินการ โรงเรียนมีอำนาจในการบริหาร จัดการกิจการของตนเองร่วมกับชุมชนและผู้ปกครอง
4. ความมีอิสระภาพ และความเสมอภาค โดยเปิดโอกาสให้บุคคลทุกคนได้รับโอกาสที่จะพัฒนาตนเองได้มากที่สุด
5. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการศึกษา เพื่อช่วยให้บุคคลทุกคนศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา
6. ความเป็นเลิศทางการศึกษา คือการพัฒนาการศึกษาเข้าสู่ระดับมาตรฐานโลกจากหลักการทั้ง 6 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียน คือ จุดสำคัญของระบบการศึกษาโดยมีปัจจัยอื่นๆ สนับสนุน

ให้ผู้เรียนทุกกลุ่มสามารถรับประโยชน์จากการศึกษาได้สะดวก พร้อมเน้นความเป็นเลิศทางการศึกษาและมาตรฐานการศึกษาเทียบเท่ามาตรฐานโลก ถือเป็นหลักการปฏิรูปที่เน้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพโครงสร้างการบริหารการศึกษาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1. โครงสร้างการบริหารหลัก เน้นการกระจายอำนาจ มีกระทรวงการศึกษาทำหน้าที่ กำกับดูแลจัดการศึกษาทุกระดับกระจายอำนาจไปสู่สำนักงานการศึกษาท้องถิ่นและโรงเรียน

2. โครงสร้างการบริหาร เน้นส่งเสริมการปฏิรูปการศึกษา จัดในรูปคณะกรรมการประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้องร่วมกันให้คำปรึกษาและชี้แนวทางจัดการศึกษารูปแบบใหม่ เช่น

2.1 คณะกรรมการการแห่งประธานาธิบดีเพื่อการปฏิรูปการศึกษา ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ประธานาธิบดีในการกำหนดแนวทางการจัดการศึกษา

2.2 สภาที่ปรึกษาด้านนโยบายการศึกษา ทำหน้าที่ ตรวจสอบและให้คำแนะนำเรื่องนโยบายการศึกษาตามคำขอรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

2.3 หน่วยงานของรัฐและองค์กร เอกชน แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยงานของรัฐ ได้แก่ กระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคน และองค์กรเอกชนที่มีลักษณะเป็นองค์กรวิชาชีพและมีบทบาทเสริมการพัฒนาการศึกษาเราจึงเห็นความเชื่อมโยงของระบบบริหารการศึกษาที่มีลักษณะกระจายอำนาจลงสู่ท้องถิ่น โดยยึดให้โรงเรียนเป็นฐานสำคัญที่สุดในการจัดการศึกษา พร้อมมีองค์กรภายนอกทำหน้าที่ให้การสนับสนุนและดำเนินการประเมินสำหรับแหล่งเงินงบประมาณการศึกษา มาจาก 4 แหล่ง คือ รัฐบาลกลาง รัฐบาลท้องถิ่น เอกชนเจ้าของกิจการหรือกองทุนนิติบุคคล และผู้ปกครอง

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง “การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่” นั้นได้มุ่งศึกษาถึงหลักและวิธีการของการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างประชาชนในชุมชน นักวิจัย และนักศึกษา ตลอดระยะเวลาในการวิจัยนั้นผู้วิจัยและทีมวิจัยได้ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ในชุมชน ที่นอกเหนือไปจากประเด็นเรื่องการบริหารจัดการการศึกษาเพื่อท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อมุ่งหวังที่จะให้ประสบการณ์ในการวิจัยนี้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชน และความร่วมมือกันขององค์กรชุมชนในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในชุมชนอีกด้วย

3.1 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research หรือ PAR) ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นกระบวนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคนที่มีปัญหาร่วมกันหรือมีความสนใจอยากเห็นการเปลี่ยนแปลงร่วมกันโดยเป็นการเชื่อมโยงกันระหว่างการปฏิบัติ กับการวิจัย (Research) ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการวิจัยแบบนี้เป็นกระบวนการวิจัยที่เป็นวงจรต่อเนื่องของการวางแผน (planning) การลงมือปฏิบัติตามแผน (action) การสังเกต (observation) วิธีการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติและการสะท้อนความคิดเห็นเชิงวิพากษ์หรือการทบทวน ไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล (critical reflection) ต่อวิธีการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติเพื่อที่จะร่วมกันวางแผนใหม่ (re-planning) โดยทำอย่างนี้เป็นวงจรต่อเนื่อง ทั้งนี้ความรู้ ความเข้าใจที่เรียนรู้จากกิจกรรมที่เกิดขึ้นก่อน (previous activities) จะถูกใช้เป็นบทเรียนในการพัฒนาและปรับปรุงวิธีการปฏิบัติของกิจกรรมถัดไป จะเห็นได้ว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนั้นมีขั้นตอนเฉพาะหากเป็นกระบวนการวิจัยโดยรวม (methodology) ที่ประกอบไปด้วยโลกทัศน์และเทคนิค (อุทัย, 2539) ดังนั้นในแต่ละขั้นตอนหรือกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกต การสะท้อนความคิดเห็น และการวางแผนใหม่นั้นต้องเกิดขึ้นจากการร่วมมือกันของทุกฝ่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการที่จะปฏิบัติการทุกขั้นตอน หรือกิจกรรมดังกล่าว

การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม มีขั้นตอนใหญ่ๆ 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 กระบวนการหาผู้สนใจปรากฏการณ์ทางสังคมร่วมกัน เป็นการแสวงหาผู้สนใจในประเด็น ป่าชุมชน และได้ร่วมกันสร้างทีมวิจัยหลักขึ้นมาพร้อมกับการศึกษาข้อมูลในเชิงปรากฏการณ์ทาง สังคมและสถานการณ์ปัญหาเพิ่มเติมเพื่อแจกแจงและชี้ให้เห็นถึงปัญหาสำคัญต่างๆ ให้ชัดเจนขึ้น

1.2 พิจารณาเลือกประเด็นเพื่อเลือกการวิจัย ภายใต้สภาพปัญหาและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น จนนำไปสู่การตั้งคำถามและพัฒนาไปสู่การกำหนดเป้าหมายของการศึกษาวิจัย โดยมองจาก ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการลุ่มน้ำแม่สาของตำบลโป่งแยง การพิจารณาพื้นที่วิจัยนั้น ได้ คำนึงถึงความเหมาะสมในด้านสภาพบริบทของปัญหา เงื่อนไขของการใช้เวลาในการเดินทาง การ สื่อสาร และงบประมาณที่จำเป็น

1.3 หาผู้เข้าร่วมทีมวิจัยเพิ่มเติม เป็นการค้นหาหรือเลือกกลุ่ม เป็นการค้นหาหรือเลือกกลุ่มคน หรือเชิญกลุ่มคนที่มีศักยภาพมีประสบการณ์งานพัฒนาในระดับพื้นที่มาร่วมทีมวิจัยพื้นที่ทั้งใน ส่วนของชาวบ้านและเจ้าหน้าที่ขององค์กรภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาในพื้นที่นั้นๆ หรือใน ประเด็นการวิจัยนั้นๆ หรือในประเด็นการวิจัยนั้นๆ โดยเลือกหลังจากที่ได้กำหนดพื้นที่วิจัยแล้ว

1.4 วางแผนการทำวิจัย โดยเริ่มดำเนินการ โดยมีการประชุมแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับ อาจารย์ในสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ถึงแนวทางในการบูรณาการ จากการรวบรวมข้อมูลในอดีต เกี่ยวกับหลักการจัดการลุ่มน้ำและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา เพื่อนำมาวางแผนใน การจัดรูปแบบของการเรียนการสอนต่อไป

1.5 ขั้นตอนสุดท้ายจะมีการพิจารณาถึงความเหมาะสมของแผนการวิจัย หรือขั้นตอนการ วิจัยทั้งหมดของการวิจัยว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ขั้นลงมือปฏิบัติ

ในกระบวนการการดำเนินการวิจัยหรือระหว่างการจัดกิจกรรมของขั้นตอนนี้จะต้องมีการ ดำเนินการใน 4 องค์ประกอบหลักดังนี้

2.1 การเตรียมการ ทั้งในแง่การประสานงานกลุ่มคน การเตรียมวัสดุอุปกรณ์ การวางแผน ขั้นตอนต่างๆ และการแบ่งบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน ส่วนนี้จะมีความสำคัญในแง่ของความ พร้อมในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งซึ่งหมายถึงผลที่ได้จากการดำเนินกิจกรรมว่าเป็นไปตาม เป้าหมายที่คาดหวังไว้หรือไม่

2.2 การปฏิบัติการ เป็นการดำเนินกิจกรรมตามแผนงานที่วางไว้และการปรับเปลี่ยนตาม เงื่อนไขที่พบ ซึ่งมีกิจกรรมที่หลากหลายมีรายละเอียดและขั้นตอนมาก

2.3 การบันทึกกระบวนการ เป็นขั้นตอนสำคัญของการวิจัยเพราะต้องมีการบันทึกข้อมูลที่ได้พบเห็นทั้งหมด ใช้ในการเขียนรายงาน การวิเคราะห์และสรุปผลสุดท้ายของการวิจัย ทั้งข้อมูลจากรายงานการสรุปกิจกรรม การสังเกตการณ์ การบันทึกเทปและการบันทึกภาพ

2.4 การสรุปบทเรียน หรือการประเมินผลที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งซึ่งจะนำไปประกอบการวางแผนการดำเนินการวางแผนการดำเนินกิจกรรมในครั้งต่อไป รวมทั้งการนำไปประกอบการวิเคราะห์สรุปผลขั้นตอนสุดท้ายของการวิจัย

3.2 สถานที่ดำเนินการวิจัย

บ้านโป่งแยงใน และบ้านม่วงคำ ตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ลา

3.3 ประชากรเป้าหมายและทีมวิจัย

เนื่องจากเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ดังนั้นประชากรเป้าหมายและทีมวิจัยยังเป็นกลุ่มคนกลุ่มเดียวกันกล่าวคือ ไม่มีผู้ทำวิจัยและไม่มีผู้ถูกวิจัยแต่เป็นลักษณะของ “ผู้ร่วมวิจัย” ซึ่งหมายถึงทั้งนักวิจัยและประชากรกลุ่มเป้าหมายมาทำงานร่วมกัน ในส่วนของนักวิจัยและกลุ่มคนที่ทำวิจัยร่วมกัน เรียกทีมนี้ว่า “ทีมวิจัยหลัก” ทีมงานนี้จะเน้นงานตั้งแต่เริ่มต้นศึกษาปัญหา การสำรวจพื้นที่เป้าหมาย การดึงคนพื้นที่หรือคนที่เกี่ยวข้องมาร่วมทีมวิจัย การสนับสนุนการดำเนินงานในระดับพื้นที่ การวิเคราะห์ผลและการเขียนรายงานการวิจัย เป็นต้น

ในส่วนของกลุ่มเป้าหมายซึ่งมีจำนวนมากอาจจะต้องเลือกตัวแทนหรือผู้นำมาร่วมดำเนินการหลักหรืออาจใช้วิธีการผลัดเปลี่ยนกันดำเนินการเพื่อกระจายการเรียนรู้ให้ทั่วถึงมากขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในเรื่องเวลาที่จำกัดที่ผู้นำหรือตัวแทนกลุ่มเป้าหมายมีอยู่เรียกทีมนี้ว่า “ทีมวิจัยพื้นที่” ซึ่งจะเน้นบทบาทการเตรียมการและการดำเนินงานในระดับพื้นที่ทุกกระบวนการของการวิจัย การร่วมวิเคราะห์และสรุปข้อมูลในระดับพื้นที่

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ มีกลุ่มคนที่มีความสำคัญที่ทำงานวิจัยดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยกลุ่มคนดังต่อไปนี้

3.3.1 ทีมวิจัยหลัก

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. อาจารย์ณรงค์พันธ์ จุนรัมย์ | นักวิจัย |
| 2. อาจารย์สังพร ศรีเมือง | นักวิจัยร่วม |
| 3. นางสาวรัตนา มาคำ | นักวิจัยร่วม |
| 4. นางสาวธาริตา จุนรัมย์ | ผู้ช่วยนักวิจัย |

3.3.2 กลุ่มคนที่ร่วมดำเนินการ

1. นักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 27 คน
2. คณะครูและนักเรียน โรงเรียนบ้านโป่งแยงใน
3. ชาวบ้าน บ้านโป่งแยงในและบ้านม่วงคำ

3.3.3 ผู้สนับสนุนหรือองค์กรสนับสนุน

1. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว. ภาค)
2. ศูนย์ประสานงานวิจัยเพื่อท้องถิ่น ราชภัฏโพธิ์สัตยา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ สถานที่ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ
4. องค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแยง
5. วัดใหม่ศรีม่วงคำ

3.4 แหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูล

3.4.1 ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการศึกษาวิจัย จำแนกเป็น 2 ประเภทคือ

- ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีกิจกรรมต่างๆ เช่น การจัดเวทีชาวบ้าน การสนทนากลุ่ม เป็นต้น การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม การสัมภาษณ์บุคคลและกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง และได้มีการใช้กล้องถ่ายภาพบันทึกภาพ และมีการใช้วิดีโอเพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เป็นข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมไว้แล้วโดยบุคคล กลุ่มบุคคล และสถาบันต่างๆ เช่น เอกสาร รายงานวิจัย บทความ วารสารสิ่งพิมพ์ต่างๆ หนังสือ รวมถึงข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 วิธีเก็บข้อมูล

- การค้นคว้าจากเอกสารข้อมูลที่มีการเก็บรวบรวมไว้แล้วจากห้องสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หนังสือ บทความ เอกสารจากองค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแยง และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง
- การสัมภาษณ์ (Interview) โดยสัมภาษณ์จากผู้ที่อยู่ในชุมชน

- การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Observation) เป็นการสังเกตการณ์ในขณะที่ได้ดำเนินกิจกรรมการวิจัยทั้งการสัมภาษณ์ การประชุมกลุ่มย่อย การประชุมเชิงปฏิบัติการ การศึกษาดูงาน การสัมมนา และได้มีการบันทึกกระบวนการไปพร้อมๆกัน
- การสังเกตการณ์แบบไม่มีส่วนร่วม เป็นการสังเกตการณ์โดยที่ทีมวิจัยไม่ได้มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการวิจัยแต่มีโอกาสได้ร่วมในกิจกรรมการวิจัยในฐานะผู้สังเกตการณ์เท่านั้น เพื่อเป็นการศึกษาบรรยากาศแลกเปลี่ยนพูดคุยของกลุ่มคน
- การประชุมกลุ่มย่อย เป็นการรวบรวมข้อมูลจากการสนทนากลุ่มผู้ให้ข้อมูล ในประเด็นปัญหาที่เฉพาะเจาะจง โดยมีผู้ดำเนินการสนทนาเป็นผู้จุดประเด็นเพื่อชักจูงให้เกิดแนวคิดและแสดงความคิดเห็นต่อประเด็นในการสนทนาโดยมีผู้เข้าร่วมพูดคุยประมาณ 6-10 คนเป็นผู้รู้ในชุมชน เป็นการเก็บข้อมูลบริบทชุมชนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในระดับบุคคล เป็นกิจกรรมที่ไม่เป็นทางการที่สำคัญมาก กิจกรรมหนึ่งที่ทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ทุกสถานที่ที่มีโอกาสหรือขาดโอกาสก็ตามซึ่งอาจจำเป็นต้องสร้างโอกาสให้กับตัวเองมากยิ่งขึ้น โดยมีเทคนิคหรือทักษะที่สำคัญคล้ายกับการประชุมกลุ่มย่อยเป็นพื้นฐาน ซึ่งปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสื่อสารมากขึ้น เช่น การพูดคุยกันทางโทรศัพท์ ซึ่งมีความเหมาะสมบางชุมชนบางพื้นที่เท่านั้น เป็นการสนทนาร่วมกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย เช่น ผู้ร่วมทีมวิจัย องค์กรหรือผู้สนับสนุนชาวบ้านทั่วไป กลุ่มเพื่อน และครูอาจารย์เพื่อเป็นการประเมินสถานการณ์ความเป็นจริงและการประเมินเพื่อสรุปปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการศึกษาผ่านบุคคลเพื่อที่จะชี้ให้เห็นแนวคิดและวิธีการของการวิจัยและพัฒนาบางอย่าง ซึ่งจะทำให้การมองภาพทิศทางและแผนภาพในอนาคตที่ชัดเจนและกว้างขวางขึ้น
- การดำเนินงานตามกิจกรรมที่ร่วมกันวางแผนไว้ ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพในแต่ละช่วงดังนี้

ช่วงก่อนดำเนินการวิจัย

 1. - วิเคราะห์หลักสูตร
 2. ศึกษาแนวทางการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น
 3. ปรับปรุงแนวการสอนและวัสดุหลักสูตร
 4. การคัดเลือกและประสานสัมพันธ์ร่วมกับชุมชน

ช่วงดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

 1. การปฐมนิเทศรายวิชา
 2. ประเมินพื้นฐานผู้เรียนก่อนเรียน

3. ฝึกอบรมพัฒนากายและจิต
4. ฝึกอบรมทักษะนักวิจัยและพัฒนา
5. การเรียนการสอนภาคทฤษฎี
6. การเรียนการสอนภาคปฏิบัติ
7. การศึกษาดูงาน ณ วัดร่องเมิงและศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
8. การสำรวจและเตรียมพื้นที่
9. ศึกษาบริบทชุมชน
10. การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม และประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา
11. จัดเวทีชาวบ้านและนำเสนอผลการวิจัย
12. อบรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมีและชีววิทยา

ช่วงหลังการวิจัยตามกระบวนการการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

1. ประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม
2. การจัดค่ายแผนปฏิบัติการ การจัดการลุ่มน้ำแม่สา
3. ติดตามผลการปฏิบัติการ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุปข้อค้นพบเพื่อตอบคำถามการวิจัย

คำถามวิจัยหลัก : หลักการและวิธีการของการเรียนรู้แบบบูรณาการ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการเพื่อท้องถิ่น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างประชาชนในชุมชน นักวิจัย และนักศึกษา กรณีศึกษาหลักการจัดการลุ่มน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเป็นอย่างไร

โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทั้งหมด ทั้งข้อมูลมือสอง และจากข้อมูลจากการบันทึกกระบวนการ การสรุปผลดำเนินกิจกรรมในแต่ละครั้ง การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมของชุมชน การสัมภาษณ์ หลังจากที่ผ่านมาการสำรวจถูกนำมาจัดระเบียบเพื่อประเมินผล และนำไปวิเคราะห์ในเชิงพัฒนาและเชื่อมกับประเด็นวิจัยเงื่อนไขในการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษา วิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ ที่จะนำไปสู่การจัดการศึกษาที่มีความเชื่อมโยงและเป็นประโยชน์ต่อประชาชนและท้องถิ่นอย่างแท้จริงและยั่งยืน

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการศึกษาการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษาวิจัยตามวัตถุประสงค์โดยการวิจัยประยุกต์ใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา ซึ่งผลการวิจัยสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ ดังนี้

1. ช่วงเตรียมการวิจัยหรือช่วงก่อนดำเนินการวิจัย
2. ช่วงดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น
3. ช่วงหลังการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

ตอนที่ 1. ช่วงเตรียมการวิจัย หรือช่วงก่อนดำเนินการวิจัย

ช่วงเตรียมการวิจัยหรือช่วงก่อนดำเนินการวิจัยมีกิจกรรมที่ดำเนินการในช่วงนี้ทั้งหมด 4 กิจกรรม ซึ่งใช้เวลาในการทำกิจกรรมประมาณ 3 เดือน ในระหว่างช่วงปิดภาคเรียนโดยมีกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์หลักสูตร

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการที่สถาบันราชภัฏได้เปลี่ยนเป็นมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เมื่อพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ได้ลงพระปรมาภิไธยโดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว แล้ว มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตร เพื่อใช้กับกฎหมายดังกล่าว ซึ่งได้กำหนดให้ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 ทุกสาขาวิชาที่เปิดการสอนในปัจจุบัน จำเป็นต้องมีหลักสูตรใหม่รองรับเรื่องดังกล่าว โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม เป็นอีกหนึ่งโปรแกรมในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ที่เปิดทำการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี (4 ปี) วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม สำหรับหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบัน ได้รับการพัฒนาหลักสูตรโดยสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏ (สรว.) ซึ่งหลักสูตรดังกล่าว จะไม่สามารถใช้ได้เมื่อพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ประกาศใช้แล้ว

โครงการวิจัยเรื่องนี้ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมีนาคม 2545 โดยมีคณาจารย์ของสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ได้แลกเปลี่ยนแนวคิด เกี่ยวกับการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

เพื่อให้มีความสอดคล้องกับอุดมการณ์ราชภัฏ ที่จะช่วยกันกอบกู้คนไทยและฟื้นฟูสังคมในระดับรากหญ้า นั่นคือ การมุ่งมั่นที่จะจัดการศึกษาเพื่อยกระดับคุณวุฒิ คุณภาพ และคุณธรรมของคนในท้องถิ่น อันจะเป็นทั้งเงื่อนไขและปัจจัยพื้นฐานแห่งความสำเร็จในการแก้ปัญหาและพัฒนาประเทศไทย โดยส่วนรวม รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้บัญญัติไว้อย่างชัดเจนในมาตรา 3 ว่า อำนาจอธิปไตยเป็นของปวงชนชาวไทย ดังนั้น การพัฒนา คุณวุฒิ คุณภาพ และคุณธรรมของคนส่วนใหญ่ของประเทศ จึงเท่ากับเป็นการช่วยให้ปวงชนชาวไทยสามารถทำหน้าที่เป็นเจ้าของอำนาจอิสระสูงสุดในการปกครองประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ อุดมการณ์ดังกล่าวนี้ได้กำหนดเป็นสาระบัญญัติไว้ในมาตรา 7 และมาตรา 8 ของพระราชบัญญัติของมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

สถาบันราชภัฏเชียงใหม่มีความมุ่งมั่นที่จะเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ซึ่งสถาบันไม่เพียงแต่จะแสวงหาและแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการโดยไม่คำนึงถึงสภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริงของประชาชน ยังมุ่งแสวงหาแนวทางที่ดีที่สุดร่วมกับประชาชนในการจัดการศึกษาบนพื้นฐานแห่งความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เพื่อตอบสนองต่อการแก้ปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นโดยตรง ความเป็นเลิศของราชภัฏ คือ ความเป็นเลิศในการอุทิศตนจัดการศึกษาเพื่อประโยชน์สูงสุดของประชาชน ซึ่งเป็นความหมายที่แท้จริงของอุดมศึกษาในวัฒนธรรมไทย สถาบันราชภัฏจึงมุ่งที่จะเป็นมหาวิทยาลัยไทยเพื่อความเข้มแข็งและความเป็นไทยของประชาชน เพราะความเข้มแข็งและความเป็นไทยของประชาชนคือความเข้มแข็งและความเป็นไทยที่แท้จริงของประเทศไทย

ดังนั้นการคิดค้นหาลักการและวิธีการการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น โดยผ่านรายวิชาที่เปิดสอนของแต่ละโปรแกรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้เป็นเครื่องมือขับเคลื่อน ซึ่งวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ (Principles of Watershed Management) รหัส 4063417 เป็นรายวิชาที่เปิดสอนในโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้ “ลุ่มน้ำและความคิดเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ โครงสร้างของทรัพยากรลุ่มน้ำและสมดุลทางนิเวศวิทยา หลักการจัดการลุ่มน้ำเพื่อการควบคุมปริมาณคุณภาพและอัตราการไหลของน้ำ การควบคุมและการป้องกันการพังทลายของดิน อุทกภัย ความแห้งแล้งและมลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ การพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมของพื้นที่ลุ่มน้ำ ความรู้เบื้องต้นในการสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำเพื่อวางแผนจัดการลุ่มน้ำ” จำนวนหน่วยกิตเท่ากับ 3 หน่วยกิต แบ่งเป็นภาคปฏิบัติ 2 ชั่วโมง และ

ภาคทฤษฎี 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ วันเวลาที่ทำการเรียนการสอน วันอังคารและพฤหัสบดี เวลา 8.00 – 10.00 น. โดยมีระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 16 สัปดาห์

จากคำอธิบายรายวิชา สามารถจำแนกได้ทั้งหมด 9 หัวข้อของภาคทฤษฎี ที่นักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม จะต้องศึกษา เมื่อพิจารณาตามหัวข้อแล้วมีความเหมาะสมสำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ภาคทฤษฎี

- หัวข้อที่ 1 ลุ่มน้ำและความคิดเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ
- หัวข้อที่ 2 โครงสร้างของทรัพยากรลุ่มน้ำและสมดุลทางนิเวศวิทยา
- หัวข้อที่ 3 หลักการจัดการลุ่มน้ำเพื่อการควบคุมปริมาณคุณภาพและอัตราการไหลของน้ำ
- หัวข้อที่ 4 การควบคุมและการป้องกันการพังทลายของดิน
- หัวข้อที่ 5 อุทกภัย
- หัวข้อที่ 6 ความแห้งแล้ง
- หัวข้อที่ 7 มลพิษในพื้นที่ลุ่มน้ำ
- หัวข้อที่ 8 การพัฒนาแหล่งเสื่อมโทรมของพื้นที่ลุ่มน้ำ
- หัวข้อที่ 9 ความรู้เบื้องต้นในการสำรวจและวิเคราะห์ลุ่มน้ำเพื่อวางแผนจัดการลุ่มน้ำ

เมื่อได้เตรียมหัวข้อสำหรับภาคทฤษฎีแล้ว ก็นำไปสู่การค้นคว้าหนังสือเกี่ยวกับ หลักการจัดการลุ่มน้ำ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาเป็นหนังสือประกอบการสอน เนื่องจากวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ เพิ่งเริ่มเปิดสอนเป็นปีแรก ทำให้ไม่มีหนังสือหรือเอกสารประกอบการสอน ผู้วิจัยต้องทำความเข้าใจและพิจารณาความเหมาะสมของหัวข้อที่นักศึกษาสามารถศึกษาได้อย่างเข้าใจ หลังจากนั้นไปสู่ขั้นตอนการเตรียมปฏิบัติการเพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติ เพราะว่าโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมยังไม่มีความพร้อมเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการหรือศูนย์ศึกษาภาคสนามเกี่ยวกับการจัดการลุ่มน้ำ ดังนั้นจึงได้ติดต่อประสานงานไปที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยภาคปฏิบัติจะประกอบไปด้วยการศึกษาดูงานและการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

ภาคปฏิบัติ

การศึกษาดูงาน ณ กรมอุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ

การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ณ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

การติดตาม ตรวจสอบคุณภาพในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาและในห้องปฏิบัติการ

1.2 ศึกษาแนวทางการบูรณาการ

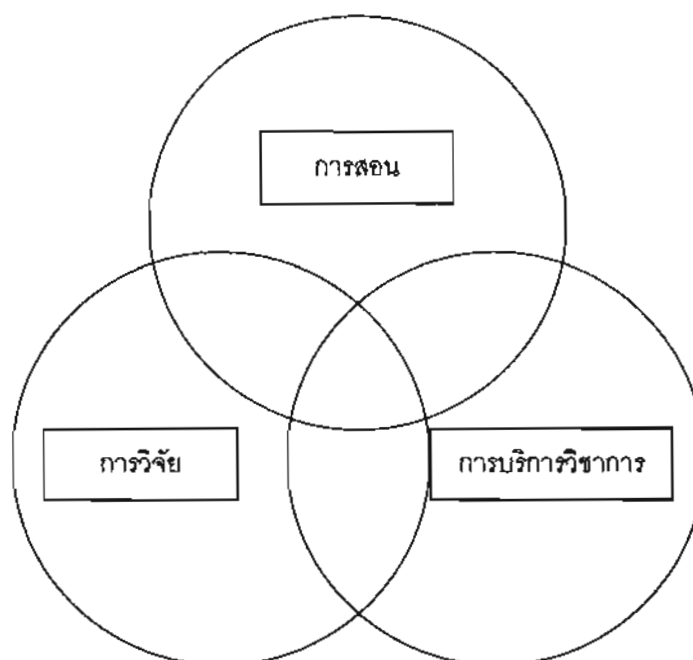
การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการศึกษาเอกสารและการเรียนรู้จากเวทีกลุ่มคณาจารย์ที่สนใจแนวทางการสอนเชิงบูรณาการ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารการปฏิรูปการศึกษา เทคนิคการสอนระดับอุดมศึกษา แนวคิดอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น จัดเวทีพูดคุยแนวทางการจัดการศึกษาเชิงบูรณาการในกลุ่มคณาจารย์ในสถาบัน เนื่องจากแนวคิดการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นของสถาบันอุดมศึกษา โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ที่เป็นสถาบันที่เน้นกระบวนการสอน การวิจัย และบริการท้องถิ่น แต่ยังขาดการประสานเชื่อมโยงกัน ยังปฏิบัติโดยการแยกส่วนกัน ดังนั้นจากการประชุมจึงได้เกิดแนวคิดที่จะใช้กระบวนการสอนในการขับเคลื่อนภารกิจอื่นๆ เช่น กระบวนการวิจัย และบริการท้องถิ่น โดยนำไปสู่รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น โดยยึดหลักสูตรที่เน้นปัญหาเป็นศูนย์กลางเลือกพื้นที่ศึกษาที่มีปัญหาเป็นที่ตั้ง โดยที่มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะมุ่งเน้นการสอนที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาบัณฑิตและเป็นลักษณะการวิจัยที่แก้ไขปัญหาท้องถิ่นซึ่งก็คือภารกิจของการบริการวิชาการ เนื่องจากปัญหาของชุมชนจะเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้น ต้องมีกระบวนการเรียนการวิจัยที่เดินไปพร้อมกับการแก้ไขปัญหาท้องถิ่น ผลที่ได้รับคือ ชุมชนท้องถิ่นได้รับการพัฒนาและนักศึกษาได้พัฒนาตนเองไปในตัว ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้จึงเรียกว่า การบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

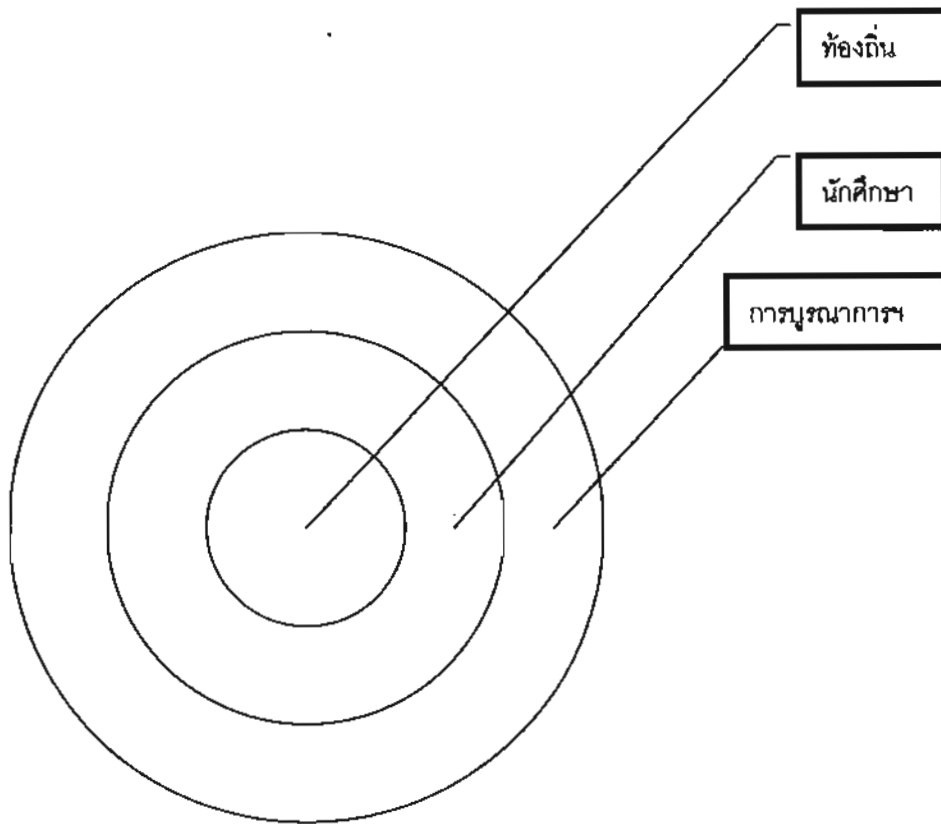
การบูรณาการนั้นเป็นอย่างไร ซึ่งลักษณะอย่างไรที่เรียกว่า การบูรณาการ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าอ่านบทความเพิ่มเติม ซึ่งภารกิจของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ค่อนข้างหนัก โดยมีภารกิจทางด้าน การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ท้องถิ่น (รูปที่ 3) ซึ่งแต่ละภารกิจจะแยกส่วนกัน อาจารย์บางท่านจะสอนอย่างเดียว ไม่ได้ทำวิจัยและบริการวิชาการ จากคำศัพท์ที่ได้ยินมาไว้เกี่ยวกับการบูรณาการคือ การหลอมรวมจนไม่สามารถแยกแยะได้ ว่าเป็น การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ถ้าเป็นไปตามที่กล่าวมานี้ การบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น น่าจะตรงกับรูปที่ 5 ที่ภารกิจทั้ง 3 อย่างได้หลอมรวมกันโดยมีเป้าหมายที่ได้ผลิตนักศึกษาเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม ให้มีส่วนช่วยท้องถิ่น ถ้าอาจารย์ท่านใดที่สามารถค้นหาหรือค้นพบแนวทางดังกล่าว อาจารย์ท่านนั้นจะมีภารกิจที่ต้องทำเพียง 1 ภารกิจคือการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่นที่ครอบคลุมทั้ง การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ



รูปที่ 3 ภารกิจหลักของอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่



รูปที่ 4 รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาแบบที่ 1



รูปที่ 5 รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาแบบที่ 2

1.3 ปรับปรุงแนวการสอนและวัสดุหลักสูตร

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการดำเนินกิจกรรมปรับปรุงแนวการสอนและวัสดุหลักสูตรมีผลลัพธ์ที่ได้คือแนวการสอน แผนการเรียน สื่อ และเอกสารประกอบการสอน เนื่องจากวิชานี้เพิ่งเปิดครั้งแรกทำให้กระบวนการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ เนื่องจากนักศึกษาต้องเรียนในบางเรื่องมาก่อนจึงทำให้ต้องเริ่มปูพื้นฐานใหม่หมด อาจจะทำให้ล่าช้าไปอีก อีกประการหนึ่ง อุปกรณ์สำหรับปฏิบัติการไม่มี และทุนอนุมัติมาช้า ผู้วิจัยจึงได้ทำกิจกรรมกับนักศึกษาแค่ 1 เดือนครึ่ง ทำให้ต้องเร่งกิจกรรมบางอย่าง รวมทั้งรายวิชาที่เปิดสอนของโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ไม่มีความเชื่อมโยงกันทำให้นักศึกษามีการบ้าน ทำให้ไม่มีเวลาได้ทบทวนได้เต็มที่ ดังนั้นการศึกษา

ควรให้รายวิชาที่เปิดสอนของแต่ละโปรแกรมได้นำมาบูรณาการกัน เพื่อลดปริมาณงานของนักศึกษา เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพมากขึ้น

1.4 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาและประสานสัมพันธ์กับชุมชน

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

คณะผู้วิจัยได้ประสานงานกับองค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแยงและได้พบปะพูดคุยกันในพื้นที่ ซึ่งมีเป้าหมายที่จะใช้พื้นที่เป็นแหล่งในการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งหวังว่าผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้ประชาชนเกิดความตระหนักในการจัดการลุ่มน้ำในพื้นที่ โดยคณะผู้วิจัยใช้เวลาช่วงวันเสาร์อาทิตย์ในตอนเย็นเพื่อพบปะนายกองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งการประสานสัมพันธ์ร่วมกับชุมชนเป็นไปค่อนข้างลำบาก เนื่องจากพื้นที่ตำบลโป่งแยงจะเป็นแหล่งปลูกพริกหวาน และดอกไม้ ที่มีการลงทุนค่อนข้างสูง มีการใช้สารเคมีในปริมาณมาก ดังนั้นประชาชนจึงกลัวการจับผิด ดังนั้น การเข้าพบ นายก อบต. ผู้ใหญ่บ้าน เจ้าอาวาส และโรงเรียน จะสร้างความเชื่อมั่นและประสานสัมพันธ์ที่ดี เหตุผลที่คัดเลือกพื้นที่ตำบลโป่งแยงเนื่องจากมีความหลากหลายมาก มีปัญหามากมายที่ควรได้รับการแก้ไข เนื่องจากพื้นที่เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งที่ทำการเกษตรที่ใช้ยาฆ่าแมลงค่อนข้างสูง เป็นแหล่งท่องเที่ยว และมีโครงการการจัดการลุ่มน้ำจากภาครัฐหลายโครงการที่มาดำเนินการ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีทั้งข้อดีและข้อเสียสำหรับการวิจัย ซึ่งจะได้กล่าวไว้ในตอนต่อไป

ตอนที่ 2 ระยะดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

เป็นระยะที่กระบวนการวิจัยเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอนของภาคการเรียนปกติที่นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ได้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ ในภาคเรียนที่ 1/2545 มีกิจกรรมสำคัญในกระบวนการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1 ปฐมนิเทศกระบวนการวิชา

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

เมื่อเปิดภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ผู้วิจัยได้ปฐมนิเทศนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ เพื่อให้นักศึกษาได้รับทราบกิจกรรมตามแผนการเรียนที่ออกแบบโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจในกระบวนการเรียน โดยใช้วิธีการบรรยาย อภิปรายกลุ่มย่อยและซักถาม

2.2 ประเมินพื้นฐานผู้เรียนก่อนเรียน

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

เมื่อผู้เรียนที่ได้รับทราบวัตถุประสงค์แล้ว ชั่วโมงถัดไปผู้วิจัยได้ทำการประเมินความรู้เบื้องต้นของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดในการจัดการลุ่มน้ำ โดยได้ให้รูปภาพที่มีสภาพปัญหาต่างๆในลุ่มน้ำที่ควรแก้ไข ซึ่งนักศึกษาจะมีรูปแบบและวิธีการอย่างไรในการแก้ไขปัญหานั้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว ได้เห็นมุมมองของนักศึกษาว่าเมื่อจบการศึกษาจะไปมีส่วนพัฒนาท้องถิ่นอย่างไร ซึ่งบางคนเมื่อจบการศึกษาแล้วก็สามารถกลับไปทำงานในท้องถิ่น เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล เป็นต้น กิจกรรมนี้จะทราบกระบวนการทัศนคติของนักศึกษาก่อนที่จะเริ่มเรียนวิชาดังกล่าว

2.3 ฝึกอบรมพัฒนากายและจิต

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

การฝึกอบรมพัฒนากายและจิตได้จัดกิจกรรมเพื่อให้นักศึกษามีความพร้อมและเข้าใจตนเองมากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการทำงานในอนาคต โดยจัดที่วัดไร่เปิง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีกิจกรรมนั่งสมาธิ กิจกรรมดังกล่าวเน้นว่ามีความสำคัญมาก ทักษะการพัฒนากายและจิตเป็นช่วงระยะเวลาสั้นๆ ไม่สามารถจะประเมินได้ว่าผู้เรียนเข้าใจลึกซึ้งเพียงใด และจะนำไปพัฒนาตนเองอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับผลระยะยาวต่อไป เนื่องจากในปัจจุบันมีความเจริญทางวัตถุมากขึ้น แต่คุณธรรม คุณภาพของจิตใจกลับลดลง มีปัญหาสังคมมากมาย ดังนั้นทางสถาบันควรดำเนินกิจกรรมเหล่านี้ในช่วงอาทิตย์แรกก่อนเปิดภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 เพื่อให้นักศึกษาในสถาบันได้รับการพัฒนากายและจิตอย่างต่อเนื่อง

2.4 ฝึกอบรมทักษะนักวิจัยและพัฒนา

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

การฝึกอบรมทักษะนักวิจัยและนักพัฒนา ซึ่งการจัดกิจกรรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมนักศึกษาก่อนออกชุมชน เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างมีระบบและมีหลักการ โดยมีวิทยากรที่เป็นนักพัฒนาจากองค์กรพัฒนาเอกชน โดยจะฝึกทักษะต่างๆ เช่น เวทีชาวบ้าน การสนทนากลุ่ม A.I.C., PAR มีการนำเสนอผลการฝึก อภิปรายจากการฝึกอบรมและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งนักศึกษาที่เรียนทางวิทยาศาสตร์จะรับรู้เกี่ยวกับขั้นตอนต่างๆ ได้ช้ากว่านักศึกษาทางสายสังคม โดยสังเกตจากการฝึกอบรมนักศึกษา 2 กลุ่มพร้อมกัน แต่ควรจะเน้นการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศนคติที่มีต่อชุมชนท้องถิ่นว่า นักศึกษาแต่ละโปรแกรมที่สำเร็จการศึกษาออกมาแล้วจะมีส่วนช่วยพัฒนาท้องถิ่นอย่างไรบ้าง เพราะการวิจัยทางด้านสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์จะมีจุดเด่นแตกต่างกัน

ไป จุดมุ่งหมายของการวิจัยทั้ง 2 ด้านคือ ชุมชนท้องถิ่น แต่วิธีการที่จะไปสู่จุดมุ่งหมายย่อมแตกต่างกันไป ดังนั้น ควรปรับปรุงทักษะนักพัฒนาให้เหมาะสมกับศาสตร์แต่ละศาสตร์

2.5 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

นักศึกษาเข้าใจถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการวัดผล ในส่วนของการประเมินผู้เรียนนั้นจะให้นักศึกษาได้อธิบายถึงหลักการจัดการลุ่มน้ำในความเข้าใจของนักศึกษาเป็นอย่างไร เนื้อหาการสอนค่อนข้างยาก ซึ่งทางโปรแกรมวิชาต้องกำหนดหมวดหมู่ให้ชัดเจน เช่น ต้องศึกษาวิชาอะไรมาก่อนบ้าง เพราะวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำเป็นวิชาที่มีการบูรณาการศาสตร์หลายด้าน เพื่อเข้าไปจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำในประเด็นต่างๆ ดังนั้น ผู้วิจัยได้มีกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้การบรรยาย และให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ในปีการศึกษาต่อไป รายวิชาที่จะเปิดสอนแบบบูรณาการควรมีแบบเรียนด้วยตนเอง E-learning หรือเว็บอร์ดของรายวิชาที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาด้วยตนเอง

2.6 สํารวจและเตรียมพื้นที่

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

ก่อนที่จะให้นักศึกษาออกภาคสนาม ทีมวิจัยได้ออกไปสำรวจพื้นที่และเตรียมชุมชน ให้ทุกฝ่ายได้รับรู้ถึงโครงการวิจัยนี้ ทีมวิจัยและตัวแทนนักศึกษาได้ออกไปพบปะหน่วยงานต่างๆ ในท้องถิ่น และประสานความร่วมมือกับชุมชน ทั้งนี้เพื่อความเข้าใจอันดีของชุมชนและเพื่อความปลอดภัยของนักศึกษาที่ร่วมกิจกรรม ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจพื้นที่มากยิ่งขึ้น ตลอดจนประสานความเข้าใจที่ดีกับชุมชน ตลอดจนวางแผนในการใช้ยานพาหนะเพื่อความปลอดภัยของผู้ร่วมกิจกรรม ซึ่งพื้นที่ศึกษาอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ประมาณ 30 กิโลเมตร ประกอบกับเส้นทางมีความลาดชันทำให้ต้องใช้เวลาการเดินทางนาน และอยู่ในช่วงฤดูฝนทำให้เพิ่มความเสี่ยงมากขึ้นในการเดินทาง ในปีการศึกษาต่อไปควรจัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2

2.7 การศึกษาบริบทชุมชน

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

ได้แบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อศึกษาบริบทชุมชนบ้านโป่งแยงใน และบ้านม่วงคำ ตำบลโป่งแยงใน อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ได้ผลดังนี้

บริบทชุมชน

ประวัติความเป็นมาของตำบลโป่งแยงได้รับทราบจากการนั่งพูดคุย ณ วัดใหม่ศรีม่วงคำ โดยมีพระคุณเจ้า ผู้สูงอายุ อาจารย์สังพร ศรีเมือง และคณะผู้วิจัย พร้อมทั้งได้เดินสำรวจจุดที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ ซึ่งตรงกับคำบอกเล่า โดยตำบลโป่งแยงตั้งขึ้นประมาณปี พ.ศ. 2330 ซึ่งแต่ก่อนจะเรียกว่าบ้านโป่งแยง สมัยนั้นนางสร้อยดอกพรวัวซึ่งเป็นนางสนมในเมืองเชียงใหม่ นางได้นี้จากเมืองแล้วมาอยู่ที่ตำบลโป่งแยง พญาแสนได้ติดตามนางมา มาหาหลายครั้งแต่ก็ไม่พบ มีคำบอกเล่าสืบต่อกันมาว่าพญาแสนเคียนม้ามาหลายครั้งใช้แล้หมดเป็นแสนๆ อันแต่ก็ไม่พบนาง โดยบริเวณที่พญาแสนเอาแล้ทั้งเรียกว่า หุ่นแสนแล้ และบริเวณที่ม้ากินหญ้าเรียกว่า หุ่นทำม้า พญาแสนควมม้ากลับเชียงใหม่ แต่ตกลงไปในหุบเขาแล้วเสียชีวิต เลยเรียกบริเวณนั้นว่าม่อนพญาแสน ตำบลโป่งแยงตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของที่ว่าการอำเภอแมริม ห่างจากที่ว่าการอำเภอแมริมประมาณ 16 กิโลเมตร การติดต่อระหว่างอำเภอ และตำบลใกล้เคียงใช้ถนนสายแมริม-สะเมิง และถนนลาดยาง รพช. ไทรศัพท์เข้าถึงหมู่บ้าน มีหอกระจายข่าว/เสียงตามสาย ทุกหมู่บ้าน มีที่ทำการไปรษณีย์โทรเลข 1 แห่ง และมีจานดาวเทียมชนบทอีก 5 แห่ง ทุกหมู่บ้านในพื้นที่จะมีไฟฟ้าเข้าถึงทั้ง 9 หมู่บ้าน แต่การขยายเขตให้บริการยังไม่ครอบคลุม ตำบลโป่งแยงจะมีอาณาเขตดังนี้

ทิศเหนือ	จรดตำบลแม่แรมและตำบลสะเมิงเหนือ
ทิศใต้	จรดเขตตำบลบ้านปาง อำเภอหางดง
ทิศตะวันออก	จรดตำบลแม่แรม และตำบลสุเทพ
ทิศตะวันตก	จรดอำเภอสะเมิง

โดยมีเนื้อที่ประมาณ 52.2 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 32,625 ไร่ ตำบลโป่งแยงมีสภาพทางกายภาพทั่วไปเป็นภูเขาบางส่วนเป็นที่ราบเชิงเขา และที่ราบ พื้นที่บางส่วนอยู่ในความรับผิดชอบของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย และแม่สา โดยสภาพภูมิประเทศที่เป็นภูเขาจะมีหมู่บ้านที่ตั้งอยู่คือ บ้านกองแหะ บ้านปางไคร้ บ้านแม่สาใหม่ บ้านบวกจัน บ้านปางสูง-บวกเตี้ย และบ้านผานกกก สภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบเชิงเขา เป็นที่ตั้งของ บ้านโป่งแยงโน และบ้านม่วงคำ และสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ราบเป็นที่ตั้งของหมู่บ้านโป่งแยงนอก โดยในพื้นที่จะมีลำน้ำหลายสายด้วยกัน เช่น ห้วยตีนตก ปานขมุกไหล ห้วยเฮี้ยะ ห้วยผึ้ง ห้วยงู

ตำบลโป่งแยงจะมีประชากรทั้งสิ้น 7,919 คน โดยแบ่งเป็นชาย 4,039 คนและหญิง 3,880 คน ซึ่งมีความหนาแน่นเฉลี่ย 151 คน/ตารางกิโลเมตร โดยประชากรสามารถจำแนกตามหมู่บ้านได้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลประชากรตำบลโป่งแยง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

หมู่ที่	ชื่อบ้าน	จำนวน (หลังคาเรือน)	ประชากร		รวม (คน)
			ชาย (คน)	หญิง (คน)	
1	บ้านโป่งแยงใน	280	590	623	1,213
2	บ้านโป่งแยงนอก	274	619	588	1,207
3	บ้านม่วงคำ	184	481	429	910
4	บ้านกองแหะ	135	339	322	661
5	บ้านปงไคร์	87	196	163	359
3	บ้านแม่สาใหม่	204	902	863	1,765
7	บ้านบวรจัน	90	458	435	893
8	บ้านปางลุง-บวคเต๋ย	80	250	251	501
9	บ้านผานกกก	62	204	206	410
รวม		1,396	4,039	3,880	7,919

การประกอบอาชีพยังยึดเกษตรกรรมเป็นหลัก มีอาชีพรองคือค้าขาย และรับจ้างเสริม ในช่วงฤดูแล้งที่ว่างจากการทำเกษตรกรรม ชาวบ้านบางหมู่บ้านก็ไปรับจ้างทำสวนในสวนพฤกษาศาสตร์รายได้วันละ 100-150 บาท อีกทั้งทำไร่ชาวเขาเผ่าม้งยืนยันว่า ไม่ได้ตัดไม้ถางป่าขายในพื้นที่เพาะปลูกแล้ว แต่น้ำยังขาดแคลนไม่เพียงพอต่อการทำเกษตร คนพื้นราบมักกล่าวโทษว่าชาวเขาเป็นผู้ตัดไม้ทำลายป่าต้นน้ำ ทำให้ป่าเสียสมดุลธรรมชาติรวมทั้งการกักเก็บน้ำไว้ใช้มากซึ่งคำกล่าวหาเหล่านั้นนั้นไม่จริง ชาวเขาส่วนใหญ่จะใช้น้ำมากในช่วงเดือนธันวาคมถึงเมษายนเท่านั้นเพื่อหล่อเลี้ยงต้นจ๊ี่ และในช่วงเวลาอื่นก็ปล่อยน้ำให้ไหลตามธรรมชาติลงพื้นที่ปลายน้ำเต็มทีเพื่อให้คนพื้นราบได้ใช้น้ำเลี้ยงต้นจ๊ี่ของชาวเขาจึงเกิดปัญหาขึ้น

ชาวเขามีการดูแลรักษาป่าโดยผู้อาวุโสที่ชาวบ้านให้การเคารพนับถือ ซึ่งจะทราบพื้นที่ตรงไหนที่เหมาะสมต่อการดูแลรักษา

สภาพปัญหาของชุมชน/สังคม พอจะสรุปพอสังเขปได้ดังนี้

ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ

- ขาดแคลนที่ดินทำกินของตนเอง และเอกสารสิทธิ์ในที่ดินทำกิน
- ขาดตลาดกลางเพื่อรองรับผลผลิตทางการเกษตรของชาวบ้าน
- ผลผลิตทางการเกษตรราคาตกต่ำ ถูกเอารัดเอาเปรียบจากพ่อค้าคนกลาง

ปัญหาทางด้านสังคมและวัฒนธรรม

- ขาดอุปกรณ์กีฬาและลานกีฬาสำหรับเล่นกีฬาและกิจกรรมนันทนาการต่าง ๆ เนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่ก่อสร้าง
- เด็กและเยาวชนเสี่ยงต่อภัยยาเสพติด เนื่องจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ และมีการลักลอบค้ายาเสพติดเพิ่มมากขึ้นในตำบล
- ผู้สูงอายุ เด็ก และคนพิการขาดการดูแลเอาใจใส่จากผู้ใกล้ชิด
- ประชาชนขาดความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินเนื่องจากอยู่ห่างจากสถานีตำรวจประจำอยู่น้อยไม่เพียงพอต่อการให้ความปลอดภัยแก่ประชาชน
- ศูนย์ศาสนาและวัฒนธรรมของบางหมู่บ้านยังไม่มี และบางหมู่บ้านที่มีแล้วเกิดการชำรุดทรุดโทรม
- เด็กนักเรียนที่ยากจนยังขาดแคลนทุนทรัพย์ในการศึกษา
- ศูนย์เด็กเล็ก และศูนย์การเรียนรู้ชุมชนในตำบลยังขาดกองทุนสนับสนุนในด้านอุปกรณ์สื่อการเรียน การสอน และสนับสนุนด้านกิจกรรมต่าง ๆ

ปัญหาทางด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

- ขาดที่ทิ้งและกำจัดขยะถูกสุขลักษณะ
- ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ป่าไม้ถูกไฟไหม้ ทำให้ป่าไม้และสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม
- ขาดความร่วมมือในด้านการป้องกันไฟป่า
- เกิดมลภาวะเป็นพิษจากเตาเผาเศษเชิงตะกอนที่ใช้ฝัง
- ขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร และน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในครัวเรือนและในโรงเรียน เนื่องจากแหล่งกักเก็บน้ำมีไม่เพียงพอ

ปัญหาอื่นๆ

- ถนนในหลายหมู่บ้านเกิดการชำรุดทรุดโทรม เนื่องจากสภาพถนนเดิมเป็นดินลูกรัง และคับแคบทำให้เกิดปัญหาในด้านการเดินทางของชาวบ้าน โดยเฉพาะในฤดูฝน
- การบริการด้านสาธารณูปโภคยังไม่ครอบคลุมในบางหมู่บ้าน เช่น ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์
- การประชาสัมพันธ์ข้อมูลข่าวสารในหมู่บ้านยังไม่ทั่วถึง ยังไม่มีหอกระจายข่าวประจำหมู่บ้าน
- ประชาชนส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจในด้านสาธารณสุข และการรักษาสุขภาพอนามัย

- ชาวบ้านไม่มีเงินมากพอในการจ่ายเป็นค่ารักษาพยาบาล เนื่องจากยากจน
- วัสดุอุปกรณ์ และเวชภัณฑ์ทางการแพทย์ ที่สถานอนามัยแะศูนย์สาธารณสุขที่มีอยู่ยังไม่เพียงพอต่อการให้บริการแก่ประชาชน

2.8 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์-สังคม การประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินและประเมินคุณภาพน้ำ

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

การประเมินผลทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคม ประเมินการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชน และประเมินคุณภาพน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา โดยแบ่งนักศึกษาและนักเรียนโรงเรียนบ้านโป่งแยงในออกเป็น 3 กลุ่ม ทำการสำรวจและปฏิบัติการร่วมกับชุมชน ในพื้นที่บ้านโป่งแยงในและบ้านม่วงคำ บริเวณต้นน้ำ บริเวณแปลงดอกไม้ แปลงปลูกพริกหวาน และในหมู่บ้าน นักศึกษาได้เห็นบริเวณน้ำซับซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำของลุ่มน้ำแม่สา มีกิจกรรมที่สอนน้อง และชุมชนได้บรรยายถึงวิธีการปลูกพริกหวาน การปลูกดอกไม้ เพื่อทราบวิธีการและปัญหาที่เกิดขึ้น นักศึกษาและนักเรียนได้ใช้สิ่งมีชีวิตในการประเมินคุณภาพน้ำ ผลจากการทำกิจกรรมได้ทราบถึงวิถีชีวิตของชุมชนมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมงานวิจัยนั้น ประชาชนจะยังมองไม่เห็นถึงความสำคัญ เพราะว่าส่วนใหญ่คนในชุมชนจะสนใจในเรื่องทำมาหากินเป็นหลัก ในเรื่องสิ่งแวดล้อมนั้นไม่ค่อยตระหนักสนใจมากนัก จะเล็งเห็นความสำคัญต่อเมื่อสิ่งแวดล้อมนั้นกระทบต่อความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเห็นได้จากการทิ้งขวดสารเคมีลงในแหล่งน้ำ โดยไม่มีการจัดเก็บหรือฝังกลบ ส่วนในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่า น้ำยังจัดอยู่ในระดับที่มีคุณภาพค่อนข้างดี แต่พื้นที่ส่วนใหญ่จะใช้สารเคมีมาก โดยเฉพาะการปลูกดอกไม้ ซึ่งคาดว่าจะปนเปื้อนด้วยยาฆ่าแมลง เนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณในการวิเคราะห์สารพิษตกค้างพริกหวานฆ่าแมลง นักวิจัยจึงไม่ได้ศึกษาเรื่องนี้ เพราะงบประมาณค่อนข้างสูง และสารมาตรฐานบางตัวห้ามนำเข้ามาในประเทศไทย

2.9 จัดเวทีชาวบ้านและนำเสนอผลการวิจัย

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จัดเวทีชาวบ้านและนำเสนองานวิจัยร่วมกับชาวบ้านโป่งแยงใน บ้านม่วงคำ และบ้านผานกกก ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทั้งสภาพปัญหาที่มีความเสี่ยงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชน และร่วมวางแผนในการศึกษาสำหรับบุตรหลาน ประชาชนเกิดความตระหนัก ถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติกันมากขึ้น เล็งเห็นความสำคัญของปัญหา และหาแนวทางที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมร่วมกันเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้กับการศึกษาของบุตรหลานต่อไป

2.10 อบรมการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางเคมีและชีววิทยา

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

คณะผู้วิจัยได้จัดอบรมเชิงปฏิบัติให้กับครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านโป่งแยงใน โดยการใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์และการใช้สิ่งมีชีวิตบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยทำการฝึกอบรมที่โรงเรียนบ้านโป่งแยงในและแหล่งน้ำใกล้กับเตาเผาศพ ครูโรงเรียนบ้านโป่งแยงในเข้าใจกระบวนการวิจัยมากขึ้น นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรม และกล้าแสดงออกในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับวิทยากร ผลการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดคือ ครูและนักเรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้มากขึ้น

2.11 การศึกษาดูงานที่วัดร่องเมิงและศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการที่ชุมชนมีความสนใจอยากจัดทำพิพิธภัณฑ์เพื่อเก็บรักษาโบราณวัตถุจึงได้ศึกษาดูงานที่วัดร่องเมิง ได้ดูวิธีการเก็บรักษาของเก่าและเดินทางไปดูงานที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ ได้ดูงานศึกษาการพัฒนาหลุ่มน้ำ การเพาะพันธุ์สัตว์ และการประกอบอาชีพต่างๆ โรงเรียนบ้านโป่งแยงในเสนอที่จะเก็บรวบรวมของเก่าที่มีในชุมชนไว้ในโรงเรียนเพื่อให้เยาวชนได้ศึกษา ส่วนประชาชนต้องการที่จะอบรมความรู้เกี่ยวกับการเกษตรมากขึ้นเพื่อนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในการจัดการหลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนต่อไป

ตอนที่ 3 ระยะหลังดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

3.1 ประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม โดยมีวิทยากรจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ มาบรรยายในพื้นที่ แต่ประชาชนที่มาร่วมกิจกรรมน้อยเกินไป เนื่องจากเกิดความผิดพลาดในการประสานงาน ทำให้การจัดการประชุมไม่เป็นไปตามที่ตั้งไว้ แต่ประชาชนที่เข้าร่วมให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เกี่ยวกับการฝึกอบรมเกี่ยวกับอาชีพเสริมจาก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ จากปัญหาดังนี้ทำให้การติดต่อประสานงานกับชุมชนเพื่อให้มาร่วมกิจกรรมครั้งต่อไปเป็นไปได้ยากลำบาก เพราะประชาชนไม่เชื่อมั่นอีกต่อไป บางคนกลัวเสียเวลาในการทำงาน ดังนั้นทีมวิจัยต้องลงไปพบปะผู้นำท้องถิ่นโดยตรงและบอกเล่าถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ จึงทำให้สามารถดำเนินกิจกรรมต่อไปได้ แต่ในปัจจุบันนี้ไม่มีโครงการลักษณะเดียวกันของหน่วยราชการอีกหลายหน่วยงานที่มีคำตอบแทนต่อวันให้แก่ประชาชนที่มาร่วมโครงการ

ประชาชนมักจะถามเรื่องค่าตอบแทน ดังนั้นประชาชนไม่ยอมมาเข้าร่วมโครงการมากนัก อีกทั้ง การติดต่อประสานงานเป็นไปอย่างเรียบง่าย บางกิจกรรมต้องเปลี่ยนกำหนดการเนื่องจากมี นักการเมืองระดับประเทศ และท้องถิ่นเข้ามาทำกิจกรรมในพื้นที่ ผู้นำท้องถิ่นและชาวบ้านก็ต้อง ยกเลิกการประชุมที่ทางงานวิจัยได้จัดเตรียมไว้แล้ว เพื่อไปรอต้อนรับ

3.2 การจัดค่ายแผนปฏิบัติการ การจัดการลุ่มน้ำแม่สา

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

จากการประชุมเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ประชาชนมีความประสงค์อยากจะฝึกอบรม เกี่ยวกับอาชีพเสริม เช่น การเลี้ยงกบ เพาะเห็ด การเลี้ยงปลา การเลี้ยงหมู การปลูกพืช และได้ เรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาพื้นที่ต้นน้ำ ด้วยฝายเก็บกักต้นน้ำลำธาร การเลี้ยงโคนม การปลูกหวาย การเพาะเลี้ยงปลานิลในกระชัง การปลูกไม้พุ่มพื้นที่ต้นน้ำตามแนวพระราชดำริ การเพาะเลี้ยง กบ เป็นต้น ส่วนคณะครูและนักเรียน จะได้รับความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศ ซึ่งกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้

3.3 ติดตามผลการปฏิบัติงาน

การดำเนินกิจกรรมและอภิปรายผล

ประชาชนมีความสนใจที่จะทำฝายกักเก็บน้ำ โดยใช้แรงงานของหมู่บ้าน แต่ยังขาด งบประมาณสนับสนุนสำหรับจัดซื้ออุปกรณ์ เช่น เหล็ก ปูนซีเมนต์ เป็นต้น ทีมวิจัยไม่สามารถที่จะ หางบประมาณตรงส่วนนี้มาสนับสนุนได้ ดังนั้นชาวบ้านก็ต้องรองบประมาณจากองค์การบริหาร ส่วนตำบลต่อไป ส่วนโรงเรียนนั้นต้องจัดการเรียนการสอนตามที่ส่วนกลางกำหนดมาให้ ดังนั้น โรงเรียนไม่สามารถดำเนินกิจกรรมตามกระบวนการบูรณาการฯ ได้ เพื่อให้โรงเรียนสามารถทำ กิจกรรมตามกระบวนการบูรณาการฯ ได้ ส่วนกลางควรปรับปรุงหลักสูตรให้โรงเรียนได้ทำกิจกรรม ตามกระบวนการบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่นได้

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่เกิดจากการทำกิจกรรมตามกระบวนการวิจัย นำมาสู่การอภิปรายผลการวิจัยตามประเด็นสำคัญ คือ

1. ความสอดคล้องของผลการดำเนินงาน
2. ผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์
3. บทเรียนจากการทำวิจัย

5.1 ความสอดคล้องของผลการดำเนินงาน

5.1.1 ช่วงเตรียมการก่อนการดำเนินการวิจัย

- 1) การวิเคราะห์หลักสูตร
- 2) การศึกษาแนวทางการบูรณาการจัดการศึกษา
- 3) การปรับปรุงแผนการสอน
- 4) การคัดเลือกและประสานสัมพันธ์กับชุมชน

ผลการวิเคราะห์หลักสูตรจากคำอธิบายรายวิชาที่ปรากฏในเอกสารหลักพบว่าประกอบด้วยจุดประสงค์ แนวคิด และสาระสำคัญ รวมทั้งคำแนะนำในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นหลักสูตรกลาง ที่ใช้ร่วมกันทั่วประเทศ โดยสาระหลักสูตรทั้ง 3 องค์ประกอบจึงเป็นเพียงแนวคิดพื้นฐานที่มีเนื้อหายังไม่ละเอียดเท่าที่ควร ขึ้นอยู่กับโปรแกรมวิชาและผู้สอนที่จะวางแผนการสอน โดยภาพรวมโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะมีเป้าหมายยังไม่ชัดเจนนัก เพราะเน้นเนื้อหาทางด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมควบคู่ไปกับการจัดการสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งผลิตบัณฑิตให้สามารถเข้าปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม และจัดการสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นได้ ดังนั้นเนื้อหาแต่ละเทอมไม่สอดคล้องกันมากนัก เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วส่วนใหญ่มุ่งไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมเนื่องจากค่าตอบแทนสูง แต่ตำแหน่งงานไม่เพียงพอต่อจำนวนบัณฑิตที่จบการศึกษา ส่วนงานด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทางเทศบาลหรือองค์การบริหารส่วนตำบล ก็ยังไม่มีตำแหน่งงานที่เพียงพอต่อจำนวนบัณฑิต ดังนั้น ในการวางแผนและแก้ไขปัญหาดังกล่าวนั้น ทิศทางของการจัดการศึกษาในโปรแกรมวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมต้องชัดเจน โดยแบ่งเนื้อหาและหลักสูตรเป็น 2 สาขา คือ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ นักศึกษาที่สนใจสามารถเลือกเรียนตามความถนัดได้ ในส่วนของการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่นนั้นทางโปรแกรม ต้องดำเนินวิธีการผ่านรายวิชาการศึกษาปัญหาพิเศษ อีกวิธีหนึ่งทางโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควรนำวิชาที่เปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษามารบูรณาการ

เพื่อให้ปริมาณงานที่นักศึกษาที่ได้รับมอบหมายลดลง แล้วเน้นคุณภาพของงาน อันจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพ และส่งเสริมการเรียนรู้แบบกัลยาณมิตร

การศึกษาแนวทางการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น จากการทบทวนภารกิจสถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ซึ่งมีปรัชญาในการทำหน้าที่เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยมีภารกิจที่สำคัญคือ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ท้องถิ่น ดังนั้นแนวทางการบูรณาการก็ได้มีการประชุมกับคณาจารย์ในสถาบันเป็นระยะถึงแนวทางที่ควรจะศึกษาและได้รับความรู้จากวิทยากรข้างนอก สามารถที่จะนำมาสังเคราะห์ถึงแนวทางการบูรณาการจัดการศึกษาได้ แต่เมื่อพิสูจน์และยืนยันว่าแนวคิดและแนวทางนี้สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้จริงจึงต้องให้การวิจัยเป็นกระบวนการศึกษาและทดลองปฏิบัติการ

เมื่อได้แนวทางการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น ขั้นตอนถัดมาคือการปรับปรุงแนวการสอนหรือประมวลการสอนรายวิชา โดยนำเนื้อหาจากสถาบันอื่นมาปรับให้เข้ากับหลักสูตรส่วนกลางที่กำหนดมา เพราะวิชาดังกล่าวเพิ่งเปิดเป็นครั้งแรก โดยปรับให้เชื่อมโยงกับชุมชนท้องถิ่น แต่ยังไม่ชัดเจนมากนัก เพราะเนื้อหาจะเกี่ยวกับการปฏิบัติการในเชิงวิชาการเป็นส่วนใหญ่ เช่น การวัดปริมาณน้ำท่า การวัดปริมาณน้ำฝน การวัดการคายน้ำ ซึ่งในท้องถิ่นนั้น จริงๆ แล้วไม่จำเป็นต้องใช้ ดังนั้นผู้สอนจึงวางแผนการสอนตามเนื้อหาที่กล่าวมา โดยปฏิทินเวลาจะวางไว้ในเทอมที่ 1 จะเริ่มตั้งแต่เดือนมิถุนายนเป็นต้นไป

กิจกรรมสำคัญที่เชื่อมโยงจากกิจกรรมสำคัญ 3 กิจกรรมข้างต้นคือ การเชื่อมโยงกระบวนการจัดการศึกษาไปสู่ท้องถิ่น การคัดเลือกชุมชนและการประสานสัมพันธ์กับชุมชนจึงเป็นสิ่งสำคัญอันดับถัดมา ซึ่งนักวิจัยได้มุ่งไปที่แหล่งต้นน้ำแม่สา เพราะมีปัญหาหลายประการในพื้นที่ที่ควรได้รับการศึกษาวิจัยโดยเร่งด่วน พื้นที่นี้ไม่ไกลนักสามารถเดินทางไปถึงพื้นที่ภายในครึ่งชั่วโมง ซึ่งการคัดเลือกจึงเลือกพื้นที่ตำบลโป่งแยงในการนำร่องโครงการวิจัยนี้

5.1.2 ช่วงการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการ

เป็นช่วงสำคัญของการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น เพราะเป็นช่วงที่นำแผนการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่นที่ออกแบบและเตรียมการไว้มาปฏิบัติจริง ในช่วงนี้มีกิจกรรมสำคัญคือ

1) การจัดการเรียนการสอนตามปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติเป็นการจัดการที่ยึดเอาวัตถุประสงค์ของรายวิชาเป็นเกณฑ์ตามโครงสร้างหลักสูตรของสถาบันราชภัฏเป็นหลักและเป็นมาตรฐานทั่วไป แต่เนื่องจากกระบวนการศึกษาเชิงบูรณาการได้มีการแทรกกิจกรรมต่างๆ เข้าไปที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาท้องถิ่น กิจกรรมในช่วงแรกๆ มีความสอดคล้อง เช่น การปฐมนิเทศรายวิชา การเริ่มต้น

เป็นไปตามแผน แต่แผนการวิจัยต้องหยุดชะงักเนื่องจากไม่สามารถที่จะลงพื้นที่ช่วงแรกได้ เนื่องจากไม่ทราบว่าจะได้รับการอนุมัติทุนหรือไม่ กว่าจะอนุมัติก็ปลายเทอมแล้ว ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนไม่แตกต่างจากเดิมมากนัก สอนบรรยายในห้องเรียนเป็นส่วนใหญ่และนักศึกษา คำนวณจากแหล่งข้อมูลอื่นๆ สรุปกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยประเมินแล้วประสิทธิภาพไม่ดีนัก ดังนั้นถ้าจะให้กระบวนการบูรณาการได้ผล สถาบันต้องปรับโครงสร้างต่างๆ ให้ เอาเงินที่ต้องจ้าง อาจารย์อัตราจ้าง นำมาปรับปรุงระบบใหม่ทั้งหมด เพราะในอนาคตแต่ละสถาบันจะแข่งขันกัน มากยิ่งขึ้น สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ การไปช่วยงานราชการที่ส่วนกลาง ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนการสอนเชิงบูรณาการต้องหยุดชะงัก ส่งผลให้การดำเนินงานวิจัยช่วงนี้ไม่ ประสบผลสำเร็จ

กิจกรรมต่อเนื่องต่อไปคือ การศึกษาแนวคิดทฤษฎีของรายวิชาที่ใช้การบรรยายสรุป การทำงานกลุ่ม อภิปราย โดยจะใช้กิจกรรมเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีงบประมาณที่จะออกพื้นที่ได้ กิจกรรมที่เพิ่มเข้ามาคือ การอบรมพัฒนากายและจิต และกิจกรรมอบรมทักษะนักวิจัยและพัฒนา เพื่อเตรียมให้นักศึกษาพร้อมทางด้านแนวคิด และการรู้จักตนเอง มีความกระฉับกระเฉงกระตือรือร้น โดยนักศึกษาที่เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าวมีทั้งหมด 23 คน

2) การวิจัยและพัฒนาท้องถิ่น

กิจกรรมวิจัยและพัฒนาท้องถิ่นคือการประยุกต์แนวคิดการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่นมาสู่ ภาคปฏิบัติ ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญของการบูรณาการ จากผลการดำเนินการที่กล่าวมา นักศึกษา จะลงในพื้นที่ศึกษาร่วมกับนักเรียนในท้องถิ่น นักศึกษาลงพื้นที่น้อย เนื่องจากระยะเวลาที่ไม่ ตรงกัน ไม่สามารถปฏิบัติตามแผนได้ เพราะมีหลายวิชาที่มีภาคปฏิบัติการ นักศึกษาไม่มีความสุข มากนักในกระบวนการเรียนการสอน เพราะนักศึกษาชั้นปีที่ 4 จะต้องทำงานวิจัย

3) การสรุปผลและการนำเสนอผลการวิจัยและพัฒนาของนักศึกษา

นักศึกษาวิเคราะห์และสรุปผลในรายงาน แต่จากการประเมินผลพบว่าคุณภาพของ รายงานอยู่ในระดับปานกลาง นักศึกษายังขาดกระบวนการวิเคราะห์และสังเคราะห์

4) การวัดและประเมินผลการเรียนรายวิชา

นักศึกษาจะได้เกรดตั้งแต่ C ขึ้นไป ได้ A เป็นส่วนน้อย เป้าหมายในรายวิชานี้จะวัดผลเชิง ปฏิบัติประมาณ 60% แต่เมื่อทำวิจัยแล้ว การลงปฏิบัติงานในพื้นที่ล่าช้า ส่งผลให้ต้องปรับ กระบวนการหลายๆส่วน โดยเน้นการเก็บคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาครวมกันแล้ว ประมาณ 60% ส่วนคะแนนภาคปฏิบัติ 30%

5.1.3 ช่วงหลังการดำเนินการวิจัยตามกระบวนการบูรณาการ

1) ประชุมเชิงปฏิบัติการ

ประชาชนมีความสนใจมากเกี่ยวกับอาชีพเสริม เช่น การเลี้ยงกบ การปลูกพืชชนิดต่างๆ การปลูกพริกไทย แต่การติดต่อประสานกับหน่วยงานท้องถิ่นเกิดความผิดพลาด ทีมวิจัยได้ประสานงานทั้งนายก อบต. และปลัด อบต. เพื่อให้ช่วยประชาสัมพันธ์ไปยังผู้นำแต่ละหมู่บ้าน แต่ปลัด อบต. ได้เลื่อนการประชุมออกไป 1 วันโดยไม่ได้บอกให้นายก อบต. ทราบทำให้ ชาวบ้านมาประชุมทั้ง 2 วัน ส่งผลให้มีผู้เข้าร่วมประชุมน้อย ดังนั้นการติดต่อประสานงานครั้งต่อไปทำให้ไม่ค่อยราบรื่นนัก เพราะชาวบ้านไม่มั่นใจ ดังนั้นถือว่าเป็นบทเรียนของทีมวิจัยที่ประสบมา เมื่อจะทำกิจกรรมกับชุมชนครั้งต่อไป จึงประสานไปที่ผู้นำหมู่บ้านโดยตรง

2) จัดค่ายแผนปฏิบัติการจัดการลุ่มน้ำแม่สา

ประชาชนเข้าร่วมกิจกรรมน้อยเกินไป เพราะไม่มีค่าเบี้ยเลี้ยงให้ เพราะมีหลายโครงการทางราชการจะมีค่าเบี้ยเลี้ยงตอบแทนให้ประชาชนที่เข้าร่วมกิจกรรม บางหมู่บ้านต้องไปต้อนรับนักการเมืองในพื้นที่จึงไม่สามารถเข้าร่วมได้ แต่ประชาชนที่เข้าร่วมมีความสนใจมาก แต่การดำเนินกิจกรรมไม่ค่อยราบรื่นนัก เนื่องจากประชาชนยังติดกระบวนทัศน์เดิมๆ ที่คิดว่าตนเองถูกต้องเสมอ วิทยากรต้องใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์พอสมควร ส่วนครูและนักเรียนที่เข้าร่วมมีความสนใจดี แต่กิจกรรมดังกล่าวไม่มีความเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนของโรงเรียน ดังนั้น คณะครูมีความกังวลว่าจะสอนไม่ทันบ้างเพราะมีการประเมินจากส่วนกลาง

3) ติดตามผลการปฏิบัติงาน

ประชาชนบ้านโป่งแยงในได้นำกล้าไม้หลายชนิดไปปลูกในพื้นที่ ประชาชนอยากได้กล้าไม้จำนวนมากๆ แต่ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯเกรงว่า ต้นไม้จะตายเนื่องจากเข้าสู่หน้าแล้ง จึงแนะนำให้ชาวบ้านมาเอากล้าไม้ช่วงฤดูฝน ประชาชนสนใจที่จะทำฝายกักเก็บน้ำแต่ยังขาดงบประมาณสำหรับจัดซื้ออุปกรณ์ ทีมวิจัยได้แนะนำให้ทำโครงการเพื่อขอทุนสนับสนุนจากรัฐบาลญี่ปุ่น แต่ทางผู้นำยังไม่ได้ติดต่อประสานงานมาขอความช่วยเหลือจากทีมวิจัย หรือของบประมาณสนับสนุนจากองค์การบริหารส่วนตำบลโป่งแยง โรงเรียนบ้านโป่งแยงได้รับอุปกรณ์น้ำสืบน้ำจากโครงการ แต่ทางโรงเรียนไม่ได้จัดทำกิจกรรมเกี่ยวกับน้ำสืบน้ำมากนัก เพราะต้องเร่งสอนให้ครบตามหลักสูตรที่ส่วนกลางกำหนดมา

5.2 ผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์

จากวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย 5 ประการคือ

5.2.1 เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการบูรณาการ การสอน การวิจัยและการบริการวิชาการ เพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ

5.2.2 เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน / จุดแข็งของหลักสูตรด้วยวิธีการ SWOT ของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

5.2.3 เพื่อให้กระบวนการศึกษาแบบกัลยาณมิตรในการเรียนรู้ของนักศึกษา ชาวบ้าน และ นักวิจัยเพื่อท้องถิ่น

5.2.4 เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศน์ที่มีต่อชุมชนของนักศึกษา ที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

5.2.5 เพื่อศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สา ของตำบลโป่งแยงและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านเคมี ชีววิทยา และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำ

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 5.2.1 คือ เพื่อศึกษาหลักการและวิธีการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น กรณีศึกษา หลักการจัดการลุ่มน้ำ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ หลักสำคัญคือ ยึดตามภารกิจหลัก คือ การสอน การวิจัย และการบริการวิชาการแก่ท้องถิ่น ส่วนวิธีการบูรณาการนั้นให้ดูแนวการสอน และสิ่งที่สามารถศึกษาโดยกระบวนการวิจัยได้ และความเชื่อมโยงกับท้องถิ่น ตอบปัญหาท้องถิ่นได้อย่างไร สรุปง่าย ๆ ก็คือนำสิ่งที่ได้หรือกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา (วิจัยและบริการท้องถิ่น) นำมาสอนเชื่อมโยงกับเนื้อหาอะไรบ้าง ยึดปัญหาท้องถิ่นเป็นตัวตั้งแล้วจะศึกษาอย่างไรนี่คือกระบวนการวิจัยที่ต้องสร้างกระบวนการขึ้น และสุดท้ายคือ การสอนโดยให้กระบวนการวิจัยเชิงพัฒนาได้สอนนักศึกษาสอนผู้สอน เมื่อระยะเวลาเปลี่ยนแปลงไป เนื้อหา สาระของแต่ละวิชาโดยเฉพาะวิชาในภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม นั้นเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 5.2.2 เพื่อวิเคราะห์จุดอ่อน / จุดแข็งของหลักสูตรด้วยวิธีการ SWOT ของรายวิชาที่มีการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน โดยที่จุดอ่อนของหลักสูตร คือ ยังไม่มีความชัดเจนมากนักเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิด ซึ่งทางโปรแกรมวิชาจะเน้นทางเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือ เน้นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ส่วนจุดแข็ง คือ โปรแกรมวิชาสามารถผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์ตรงตามความต้องการของ

หน่วยงานท้องถิ่นได้ เพราะสถาบันราชภัฏเชียงใหม่เป็นอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับท้องถิ่น ถือเป็นจุดแข็งของโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม ดังนั้น การจัดหลักสูตร ควรเน้นเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยควรเน้นไปที่การคิดค้นหรือปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีที่สามารถแก้ไขปัญหาท้องถิ่นได้ เช่น การจัดการขยะ น้ำเสีย เป็นต้น โดยเทคโนโลยีนั้นควรมีงบประมาณไม่สูงมากนัก อีกทั้ง ทางโปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ควรหาความร่วมมือกับ อบต. เทศบาล ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่น โดย อบต. เทศบาล สนับสนุนงบประมาณบางส่วนในการศึกษาแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมใน พื้นที่นั้นๆ ซึ่งการจัดการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ จะมีความสอดคล้อง สอด รับกันมากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 5.2.3 เพื่อใช้กระบวนการศึกษาแบบกัลยาณมิตรในการ เรียนรู้ของนักศึกษา ชาวบ้าน และนักวิจัยเพื่อท้องถิ่น กระบวนการดังกล่าวถือว่าสำคัญมาก เพราะความรู้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อเรามีความสุข อยากรู้เพราะเป็นสุข กระบวนการต่างๆ จะคิด ออกมาได้ การวิจัยครั้งนี้จะใช้กระบวนการแบบกัลยาณมิตร แต่ข้อเสียคือนักศึกษาไม่ค่อย กระฉับกระเฉงนัก เพราะยังติดอยู่กับการถูกบังคับให้คิด ให้ทำ ให้เรียนรู้จากกรอบที่สร้างไว้แล้ว ส่วนการลงพื้นที่จะเป็นในลักษณะการเรียนรู้แก้ไขปัญหาพร้อมกันแบบกัลยาณมิตร ไม่มีลักษณะเชิง วิชาการมากนัก

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 5.2.4 เพื่อศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงกระบวนการทัศนที่มีต่อ ชุมชนของนักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม นักศึกษาภาควิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่จะมองไม่ออกมาจะพัฒนาชุมชนอย่างไรในองค์ความรู้ที่มีอยู่ แต่ลักษณะ การร่วมกิจกรรมนั้น เพื่อที่จะให้กระบวนการเรียนการสอนเสร็จสมบูรณ์ เพราะกระบวนการทัศน ของนักศึกษาคือเรียนเพื่อที่จะจบออกไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในต่างจังหวัด ซึ่งสวน กระแสกับการศึกษาปัจจุบันที่เน้นกระบวนการพัฒนาท้องถิ่น วิธีที่จะแก้ปัญหาได้คือ องค์การ บริหารส่วนท้องถิ่นควรจะมีฝ่ายดูแลคุณภาพสิ่งแวดล้อมในด้านนี้ด้วย แต่จากกระบวนการเรียน นั้น นักศึกษาได้ลงทำงานในพื้นที่น้อยจึงไม่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงมากนัก นักศึกษาคงต้อง ลงปฏิบัติงานในพื้นที่หลายครั้งหลายวิชาหลายเทอม จึงจะสามารถสร้างกระบวนการทัศนใหม่โดย นักศึกษาได้ สรุปนักศึกษาสามารถมองสภาพปัญหาท้องถิ่นเชื่อมกับบทเรียนได้ในระดับหนึ่ง

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อ 5.2.5 เพื่อศึกษาถึงภูมิปัญญาท้องถิ่นในการติดตาม ตรวจสอบคุณภาพน้ำในลุ่มน้ำแม่สาของตำบลโป่งแยงและสามารถเชื่อมโยงกับความรู้ทางด้านเคมี ชีววิทยา และการใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการประเมินคุณภาพน้ำ จากการศึกษาพบว่าภูมิปัญญา

ท้องถิ่นทางนิเวศวิทยาเป็นความรู้ที่สะสมจากคนรุ่นหนึ่งสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง ได้จากประสบการณ์ของชาวบ้านและถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน ส่วนใหญ่แล้วไม่สามารถอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ อย่างไรก็ตาม ภูมิปัญญาชาวบ้านก็มีประโยชน์ต่อนักวิจัยและนักพัฒนาอย่างยิ่งสำหรับนักวิจัย ภูมิปัญญานิเวศท้องถิ่นเป็นฐานข้อมูลสำหรับการวิจัยเพิ่มเติม ในขณะที่สำหรับนักพัฒนา ภูมิปัญญาชาวบ้านเป็นข้อมูลที่ดีในการนำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาผนวกให้เหมาะสม การสืบหาภูมิปัญญานิเวศท้องถิ่นกระทำได้โดยการเริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อทำความเข้าใจและหากรอบความคิดในการเสาะหาภูมิปัญญา จากนั้นจึงเข้าไปหาข้อมูลอย่างเป็นระบบ และกระจายไปตามโครงสร้างของสังคม ข้อมูลที่ได้มารวบรวมลงในฐานข้อมูล ส่วนใหญ่แล้วฐานข้อมูลภูมิปัญญาชาวบ้านมักถูกผนวกด้วยภูมิปัญญาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและหัวข้อในการทำวิจัยต่อไปในอนาคต

5.3 บทเรียนจากการทำวิจัย

จากการดำเนินกิจกรรมของการวิจัยที่ผ่านมาทั้ง 3 ช่วง ได้นำเสนอผลการดำเนินงานและวิเคราะห์ผล พอจะสังเคราะห์เป็นบทเรียนจากการทำวิจัยได้ตามประเด็นต่อไปนี้

5.3.1 ผลการเรียนรู้ของผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการวิจัย

ผู้เกี่ยวข้องได้แก่ อาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา ครู และนักเรียน โรงเรียนบ้านโป่งแยงโน และประชาชนในตำบลโป่งแยงโน อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ตามลุ่มน้ำแม่สาเกิดการเรียนรู้ต่อไปนี้

1) ทีมวิจัย

มีความรู้ที่จะปรับปรุงหลักสูตรให้เอื้อต่อการพัฒนาท้องถิ่น โดยไม่ทิ้งมาตรฐานกลางที่หลักสูตรออกแบบมา และสามารถประสานงานวิจัยและบริการวิชาการแก่สังคมผ่านการสอนได้อย่างสอดคล้องและกลมกลืน กระบวนการบูรณาการจัดการศึกษาดำเนินไปตามธรรมชาติและตามขั้นตอน นักวิจัยยังได้พบอีกว่า ตำราที่ใช้ประกอบการสอนในรายวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำ ยังยึดตามตำราจากต่างประเทศ ตำราบางเล่มเป็นลักษณะปรัชญาที่ยากต่อความเข้าใจ นักวิจัยจึงพยายามคิดและหาคำตอบที่จะจัดการลุ่มน้ำให้เหมาะสมกับชุมชนท้องถิ่น ได้ค้นพบคำตอบของการจัดการลุ่มน้ำคือ ประชาชนจะต้องอ้อมท้อง เขาจึงจะช่วยกันรักษาทรัพยากรให้คงอยู่ยั่งยืน ซึ่งได้ศึกษาหลักการจัดการลุ่มน้ำตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ซึ่งนักวิจัยและประชาชนในพื้นที่ได้ไปศึกษาดูงานที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ พบว่าหลักวิชาการและหลักปฏิบัติจะสอดคล้องกันอย่างดี มองเห็นภาพชัดเจน นักวิจัยจึงได้เดินตามแนวพระราชดำริ

ของในหลวง นอกจากนี้เมื่อได้ลงพื้นที่ได้สัมผัสถึงวัฒนธรรม ประเพณีและผลประโยชน์ต่างๆ ในพื้นที่ ทีมวิจัยได้ออกพื้นที่บ่อยครั้งมากขึ้นเพื่อพบปะกับชาวบ้าน ผู้นำหมู่บ้าน สร้างความคุ้นเคย และร่วมกิจกรรมในชุมชนเมื่อมีโอกาส เช่น พิธีสืบชะตา เมื่อได้ทำสิ่งเหล่านี้แล้ว กิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกับชุมชน ชุมชนจะให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

2) นักศึกษา

นักศึกษามีความสามารถปรับตัวเข้ากับชุมชนได้ดี และสามารถเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมได้ นักศึกษากระตือรือร้นเมื่อออกพื้นที่ ถึงแม้จะเหนื่อยแต่ก็สนุก ได้เห็นสิ่งที่เป็นจริงของสังคม นักศึกษาจะตั้งใจเรียนเมื่อออกภาคสนาม แต่ระยะเวลาไม่นานนัก นักศึกษาเลยมีเวลาออกพื้นที่น้อย แต่การเรียนแบบนี้เป็นรูปแบบที่ดีสำหรับการเรียนในอนาคตที่ต้องเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมด้านนอกให้เข้ากับเนื้อหาที่กำลังเรียนอยู่ และสามารถแก้ปัญหาชุมชนท้องถิ่นได้ทันทีทันใด

3) ครูและนักเรียน

ครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านโป่งแยงในมีความสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรมมาก นักเรียนกล้าแสดงออกและแลกเปลี่ยนคำถาม อีกทั้งได้นำประสบการณ์ตรงนี้ไปเล่าให้พ่อแม่ฟัง ทำให้ผู้ปกครองได้เล็งเห็นถึงประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติต่อการศึกษาของลูกหลาน ส่งผลให้ชุมชนเกิดความรักหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว

4) ชาวบ้าน

ชาวบ้านรู้สึกดีใจที่มีกิจกรรมดังกล่าวเกิดขึ้น เพราะงานวิจัยนี้มีส่วนช่วยหนุนให้โรงเรียนเปิดเรียนในระดับมัธยมศึกษาได้ และช่วยวางแผนในการพัฒนาท้องถิ่น ตลอดจนกระตุ้นให้ชุมชนเกิดการฟื้นฟู วัฒนธรรมและประเพณีในท้องถิ่น ประวัติของชุมชน และชุมชนได้รับความรู้มากทางการเกษตรจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ

5.3.2 กระบวนการวิจัยที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงระบบของสถาบันและในชุมชน

งานวิจัยนี้ ถ้าจะทำงานลักษณะแบบนี้ สถาบันจะต้องอำนวยความสะดวกในเรื่องยานพาหนะที่คอยบริการรับส่งที่จะออกภาคสนาม มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่จะต้องลดจำนวนกลุ่มที่สอนลงคือแทนที่จะแบ่งสอนหลายๆห้อง ก็รวมกลุ่มกัน ทั้งนี้เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้มีโอกาสไปทำงานวิจัยร่วมกับชุมชน สถาบันต้องทบทวนรูปแบบการเรียนการสอนใหม่หมดทั้งการประเมินผล รูปแบบของบัณฑิตที่พึงประสงค์ ต้องทบทวนภารกิจใหม่และต้องพัฒนานโยบายเชิงรุกเพื่อช่วยกันแก้ไขปัญหาของประเทศ

ส่วนโรงเรียนในท้องถิ่นและองค์การบริหารส่วนตำบลจะมีบทบาทมากในการกำหนดการพัฒนา ซึ่งมหาวิทยาลัยราชภัฏต้องลงไปช่วยหน่วยงานเหล่านี้วางแผนและทำงานร่วมกันโดยอบต. จะมีงบประมาณในการพัฒนา ส่วนมหาวิทยาลัยราชภัฏก็มีส่วนช่วยและถือเป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วย

5.3.3 ปัญหา อุปสรรค และการแก้ไขในการวิจัย

- 1) การขอรถสถาบันนั้นจะขอได้เทอมละครั้ง ถ้าเสร็จโครงการวิจัยนี้แล้ว นักวิจัยไม่มั่นใจว่าจะมีงบประมาณพอที่จะพานักศึกษาออกภาคสนามได้บ่อยครั้งหรือไม่
- 2) การคัดเลือกพื้นที่ไม่ควรไกลมากนัก เพราะพื้นที่ในโครงการวิจัยมีความลาดชัน จึงต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ
- 3) ประชาชนในพื้นที่ไม่ให้ความร่วมมือมากนัก เพราะคิดว่าจะมาจับผิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงต้องอาศัยบุตรหลานและชุมชนด้วยกันในการประสานทำความเข้าใจ
- 4) ระยะเวลาไม่ตรงตามกำหนดการที่วางไว้ เนื่องจากนักศึกษาต้องเรียนหลายวิชา และมีงานค่อนข้างเยอะ จึงให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างล่าช้า

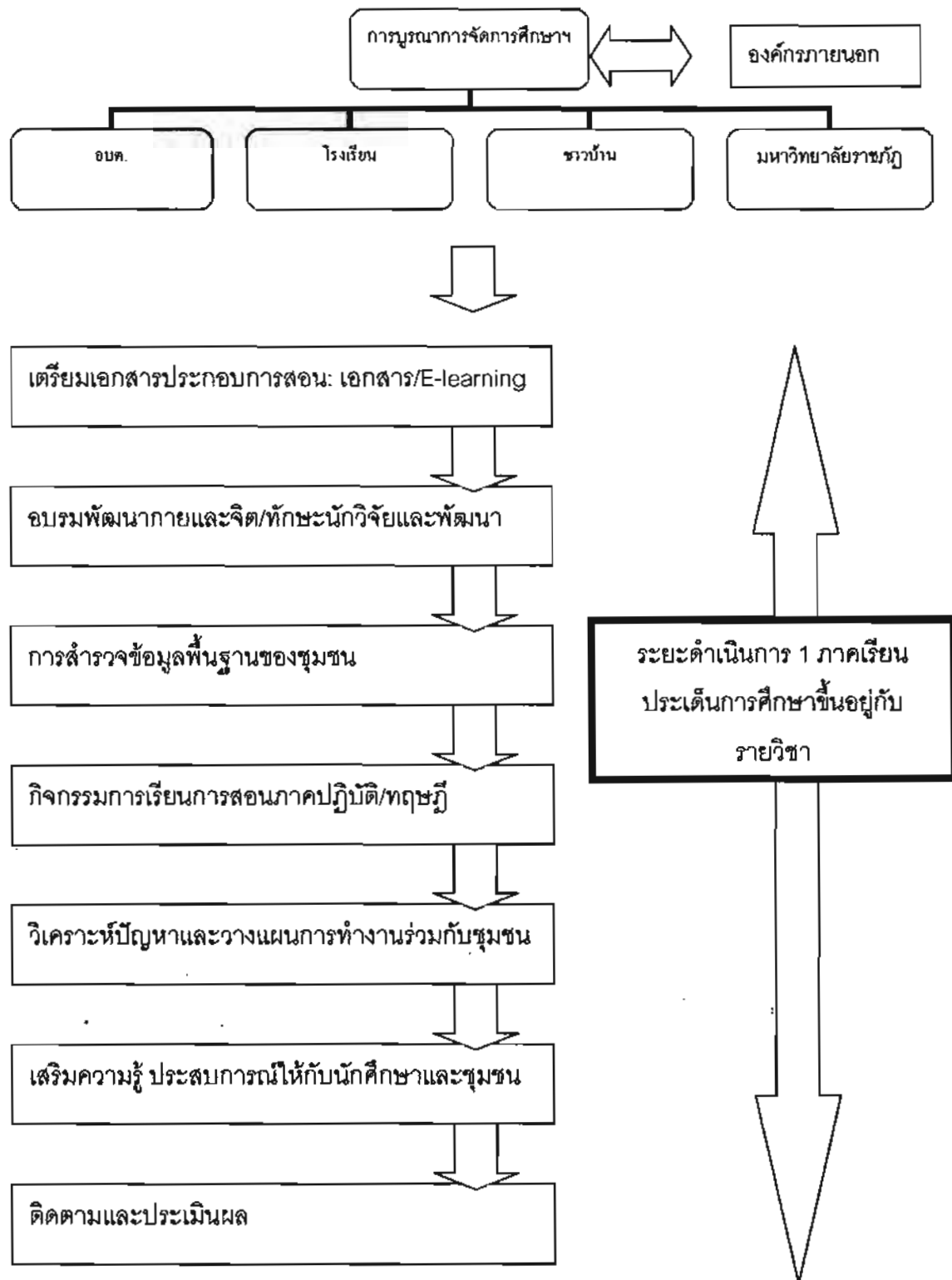
5.3.4 การมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้องในการวิจัย

- 1) โรงเรียนและชุมชนให้ความสนใจต่อโครงการเป็นอย่างมาก เพราะงานวิจัยนี้ช่วยกระตุ้นให้ชุมชน โรงเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และช่วยกันวางแผนการพัฒนาชุมชน และในส่วนของ อบต. ก็ยินดีเพราะมีบุคลากรมาช่วยพัฒนางานด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่
- 2) โรงเรียนและวัดได้ร่วมกันฟื้นฟูวัฒนธรรมในท้องถิ่น จากเวทีการศึกษารับทชุมชน

5.3.5 ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะต่อการวิจัย

วิชาหลักการจัดการกลุ่มน้ำเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับหลายสาขา การที่จะให้สาขาหนึ่งสำเร็จก็ต้องทำสาขาอื่นๆ ไปพร้อมๆ กัน เพราะจะเกี่ยวข้องกับหลายมิติ ความเป็นอยู่ ปากท้องของชุมชน วิถีชีวิตของชุมชน ดังนั้น นักวิจัยเองไม่สามารถคาดผลที่ออกมาจะเป็นอย่างไรงานวิจัยนี้ผู้วิจัยต้องมีความเชี่ยวชาญทางวิจัยทางสังคมศาสตร์เป็นอย่างมาก แต่การแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใดจะต้องนำศาสตร์ต่างๆ มาประยุกต์รวมกันเพื่อทำให้งานวิจัยนั้นๆ สำเร็จได้

5.4 สรุปหลักการและวิธีการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น



รูปที่ 6 รูปแบบการบูรณาการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น

บรรณานุกรม

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2540. สถิติปริมาณน้ำฝนรายปี พ.ศ. 2494-2539. กรุงเทพฯ.
- กรมป่าไม้. 2545. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย. กองแผนงานและสารนิเทศ. กรมป่าไม้. กรุงเทพฯ. 155 หน้า
- เกษม จันทรแก้ว. 2515. อุทกวิทยาลุ่มน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 250 หน้า.
- นิวัติ เรืองพานิช. 2547. หลักการจัดการลุ่มน้ำ (พิมพ์ครั้งที่ 3) โครงการตำราชุดการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เล่มที่ 4. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 453 หน้า
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. 2544. การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง (พิมพ์ครั้งที่ 3) สำนักพิมพ์ The Knowledge Center. 226 หน้า.
- สุภาวิณี ทรงพรวานิชย์. 2545 "โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครือข่ายป่าชุมชน ตำบลทาภาศ อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน". สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานภาค. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- อานันท์ กาญจนพันธ์, บรรณาธิการ. 2543. พลวัตของชุมชนในการจัดการทรัพยากร: สถานการณ์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- อัจฉรา รักยุติธรรม. 2542. "เครือข่ายชาวบ้าน: การจัดการทรัพยากรในลุ่มน้ำโดยการมีส่วนร่วมของประชาชน". เอกสารประกอบการสัมมนา (ชุดที่ 2/4). มุลินีพัฒนาภาคเหนือ. เชียงใหม่.
- อัจฉรา รักยุติธรรม. 2542. "3 ทศวรรษป่าชุมชน ท่ามกลางความสับสนของสังคมไทย". มุลินีพัฒนาภาคเหนือ. เชียงใหม่.
- Nace, R.L. 1960. Water management, agriculture and groundwater supplies. P. 43-61. In Water and Agriculture. Am. Assoc. Advance Sci. Publ. 62.
- Nebel, B.J. and Wright, R.T. 1998. Environmental Science. 6th Prentice-Hall, Inc. Simon&Schuster/A Viacom Company, Upper Saddle River, New Jersey. 698 p.

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ-สกุล

นายณรงค์พันธ์ จุนรัมย์

ที่ทำงาน

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ประวัติการศึกษา

ปริญญาตรี วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2541

ปริญญาโท M.S. (Environmental Science) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2543

ผลงานวิจัย

- (1) ผลกระทบของหินแกรนิตต่อเส้นทางรถไฟแถบดอยขุนตาล อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง และอำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน ทูลสนับสนุนการวิจัย สำนักงานสภาพัฒนาการวิจัย 2544.
- (2) โครงการ การบูรณาการการจัดการศึกษาเพื่อท้องถิ่น : กรณีศึกษาวิชาหลักการจัดการลุ่มน้ำแม่สา สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ ทูลสนับสนุนการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.ภาค) 2545.