สถาบันบริหารจัดการน้ำชุมชนจังหวัดบุรีรัมย์
Community Water Management Institute Buriram Province

รายวิชา 30505-2202

การบริหารจัดการน้ำเบื้องต้น

Introduction to Water Management

ดร.เชาวลิต สิมสวย

2564

เนื้อหารายวิชา 30505-2202
การบริหารจัดการน้ำเบื้องต้น (2-3-3)
Introduction to Water Management
พ.ศ. 2564

เนื้อหาโดยรวม

บทนำ
บทที่ 1 ระบบนิเวศและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ
บทที่ 2 ความรู้พื้นฐานการบริหารจัดการน้ำ
บทที่ 3 หลักการและองค์ประกอบพื้นฐานการบริหารจัดการน้ำ
บทที่ 4 การจัดการน้ำผิวดิน
บทที่ 5 การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชน
บทที่ 6 บทบาทหน้าที่ของชลกรในการบริหารจัดการน้ำ
บทที่ 7 ผลการกระทำของมนุษย์ต่อทรัพยากรน้ำ
บทที่ 8 การวางผังน้ำชุมชน
บทที่ 9 บทสรุป
รายการอ้างอิง
ภาคผนวก

สารบัญ

บทที่		หน้า
บทนำ		5
	1. ความสำคัญและที่มาการบริหารจัดการน้ำในประเทศไทย	5
	2. วัตถุประสงค์	6
	3. สมรรถนะรายวิชา	6
	4. ขอบเขตเนื้อหา	6
บทที่ 1	ระบบนิเวศและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ	9
	1.1 การเกิดขึ้นของทรัพยากรน้ำ	9
	1.2 ระบบนิเวศของทรัพยากรน้ำแต่ละแห่ง	10
	1.3 ความหมายของแหล่งน้ำ	12
	1.4 ประเภทของแหล่งน้ำ	13
	1.5 พฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ	15
	1.6 การพัฒนาแหล่งน้ำ	20
	1.7 การสรุปผล	24
บทที่ 2	ความรู้พื้นฐานการบริหารจัดการน้ำ	27
	2.1 หลักการและความหมายอุทกวิทยา	27
	2.2 วงจรการเกิดขึ้นของน้ำหรือวัฏจักรของน้ำ	28
	2.3 ชนิดและความหมายของน้ำ	29
	2.4 การสูญเสียน้ำตามธรรมชาติ	30
	2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานบริหารจัดการน้ำ	31
	2.6 สมดุลของน้ำ	37
	2.7 สรุปผล	39
บทที่ 3	หลักการและองค์ประกอบพื้นฐานการบริหารจัดการน้ำ	41
	3.1 หลักการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน	41
	3.2 ปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน	46
	3.3 การตรวจสอบผลการปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำหรือน้ำผิวดิน	50
	3.4 สรุปผล	51
บทที่ 4	การจัดการน้ำผิวดิน	53
	4.1 กระแสน้ำในมหาสมุทร	53
	4.2 กระบวนการจัดการน้ำนิ่ง	54
	4.3 หลักการจัดการน้ำไหล	55
	4.4 การวางแผนผังน้ำ	55

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
บทที่ 5	การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชน	79
	5.1 การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชน	79
	5.2 แนวทางการนำน้ำไปใช้ในชุมชน	82
	5.3 การประสานความร่วมมือเพื่อพัฒนาแหล่งน้ำ	82
	5.4 การวางแผนบริหารจัดการน้ำ	83
	5.5 แบบอย่างการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาแหล่งน้ำ	85
	5.6 สรุป	93
บทที่ 6	บทบาทหน้าที่ของชลกรในการบริหารจัดการน้ำ	97
	6.1 การรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำเพื่อให้เกิดกลุ่มบริหารจัดการน้ำ	97
	6.2 การจัดทำทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำ	98
	6.3 การพัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำ	99
	6.4 การจัดทำระเบียบข้อบังคับกลุ่มเพื่อการจัดการน้ำอย่างเป็นธรรม	101
	6.5 พัฒนาโครงการเพื่อการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำ	101
	6.6 การกำกับดูแลการส่งน้ำ การใช้น้ำ ให้เกิดความเป็นธรรม	102
	6.7 การเรียนรู้กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้อง	103
	6.8 การติดต่อประสานงานกับส่วนราชการ	106
บทที่ 7	ผลการกระทำของมนุษย์ต่อทรัพยากรน้ำ	109
	7.1. ความหมายและประเภทของน้ำเสีย	109
	7.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ	111
	7.3 ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ	112
	7.4 ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ระดับ Macro)	113
	7.5 แนวทางการจัดการปัญหาน้ำเสีย	116
บทที่ 8	การวางผังน้ำชุมชน	119
	8.1 บุคคลที่มีส่วนร่วมในการวางผัง	120
	8.2 การสำรวจพื้นที่เพื่อวางแนวทางภาพรวม	120
	8.3 ข้อกำหนดขอบเขตการวางผังน้ำชุมชน	120
	8.4 การเก็บข้อมูลประกอบการวางผังน้ำชุมชน	121
	8.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังน้ำชุมชน	123
	8.6 การวางเส้นทางเชื่อมโยงผังน้ำชุมชน	125
	8.7 การวางโครงการเพื่อรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำ	126
	เอกสารอ้างอิง	129

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มา

การบริหารจัดการน้ำในประเทศไทยมีหลักฐานว่าเกิดขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย พบว่ามีการใช้เหมืองฝายมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 1100-1200 โดยมีการตรากฎหมายการทดน้ำในสมัยพ่อขุนมังรายมหาราช (พญามังราย) ซึ่งเป็นผู้สร้างเมืองเชียงใหม่เป็นราชธานีของอาณาจักรล้านนาไทย พ.ศ. 1835 (พรพิไล เลิศวิชา, 2552) โดยพระเจ้ามังรายกษัตริย์ของล้านนาในสมัยนั้นได้เขียนบทลงโทษไว้อย่างชัดเจนในมังรายศาสตร์ ซึ่งมีตัวอย่างหมวดที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำในสมัยนั้นดังนี้ “ผู้ใดป้านเหมืองกินปลาหื้อน้ำนาท่านขาดแห้งเสีย หื้อตีหัวมันแตกป่วยเสีย” (ผู้ใดปั้นเหมืองเอาปลาทำให้นาขาดน้ำให้ตีหัวมันแตกได้เลย) “ผู้ใดข่างน้ำนาท่านเสียเจ้าข้าวหรือเจ้านาว่าแก่มัน หื้อมันแปงไว้ดังเก่ามันสะห้าวด่าเจ้าข้าว หื้อตีหัวมันแตกเสีย”(ผู้ใดเปิดน้ำในลำเหมืองเข้านาตัวเองทำให้เจ้าของนาข้าวเสียหายก็ให้ทำไว้ให้เหมือนเดิมแต่ถ้ามันไม่พอใจดุด่าเจ้าของนาข้าว ก็ให้ตีหัวมันแตกได้) “ผู้ใดขุดเหมืองผ่านที่นาของท่านโดยไม่บอกให้เจ้าของได้ทราบให้ไหม 33,000 เบี้ย อีกนัยหนึ่งให้ไหม 11,000 เบี้ย”(ผู้ใดขุดเหมืองผ่านที่นาของท่านโดยไม่ได้รับอนุญาตให้จ่าค่าปรับเป็นเงิน 33,000 เบี้ย หรือ 11,000 เบี้ย) “ทำนาติดกันผู้หนึ่งชวนไปทดน้ำเข้านามันไม่ยอมไปช่วยแต่คอยขโมยน้ำจากนาท่านหรือแอบขุดหนองน้ำท่านเจ้านาเจ้าหนองได้ฆ่ามันตาย ก็เป็นอันสิ้นสุดกันไปอย่าว่าอะไรแก่เจ้านา ผิไม่ฆ่ากันก็ให้ไหม 1,100,000 เบี้ย” (ทำนาติดกันผู้หนึ่งชวนไปทดน้ำเข้านาไม่ยอมไปช่วยแต่คอยขโมยน้ำจากนาของคนอื่น หรือแอบขุดหนองน้ำเพื่อดักน้ำเข้านาตนให้เจ้าของนาข้าวหรือเจ้าของหนองน้ำฆ่ามันให้ตาย ก็เป็นอันสิ้นสุดกันโดยไม่ถือว่ามีความผิดหรือถ้าไม่ฆ่ากันก็ให้ปรับเป็นเงิน 1,100,000 เบี้ย) เป็นต้น (ประเสริฐ ณ นคร, 2515) จากแนวทางในเบื้องต้นจึงเป็นหลักการพื้นฐานในการออกพระราชบัญญัติชลประทานราษฎร์ พ.ศ. 2482 เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำกับดูแลระบบการบริหารจัดการน้ำของประชาชนทั่วไป ทำให้มีกลุ่มผู้ใช้น้ำ กลุ่มผู้บริหารเหมืองฝาย มีกลไกในการดำเนินงานของกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกผู้ใช้น้ำ แหล่งน้ำ ระบบส่งน้ำ กฎกติกา ระบบกำกับดูแล เป็นต้น และในเวลาต่อมามีการออกพระราชบัญญัติชลประทานหลวง พ.ศ. 2485 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำโดยรัฐ (กรมชลประทานกำกับดูแล) ซึ่งยังคงใช้อยู่จนถึงปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ต่อมาเมื่อมีการร่างรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 จึงได้มีการยกเลิกพระราชบัญญัติชลประทานราษฎร์ พ.ศ. 2482 เนื่องจากเป็นกฎหมายที่ไม่ทันสมัย และได้ออกพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 เพื่อใช้ในการบริหารจัดการน้ำอีกฉบับหนึ่งขึ้นมาใช้จนถึงปัจจุบัน

การบริหารจัดการน้ำในปัจจุบัน (พ.ศ. 2564) ใช้เครื่องมือหลากหลายรูปแบบเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำประกอบด้วย 1) เครื่องมือทางกฎหมายเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำอยู่หลายฉบับขึ้นอยู่กับบริบทของน้ำที่ไปเกี่ยวข้อง เช่น หากต้องพัฒนาแหล่งน้ำก็อาจเกี่ยวกับการขออนุญาตหลายหน่วยงานเพราะเกี่ยวข้องกับกฎหมายหลายฉบับ คือ กฎหมายของกรมที่ดิน กฎ หมายของกรมเจ่าท่า กฎหมายของกรมชลประทาน กฎหมายของกรมป่าไม้ กฎหมายผังเมือง เป็นต้น หรือหากต้องการบริหารจัดการน้ำไหลอาจต้องเกี่ยวพันกับการขออนุญาตหลายหน่วยงาน ได้แก่ กรมเจ้าท่า กรมชลประทาน กรมทรัพยากรน้ำ กรมที่ดิน ท้องถิ่น ท้องที่ เป็นต้น 2) เครื่องมือทางความรู้ซึ่งเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่ช่วยให้การบริหารจัดการน้ำประสบผลสำเร็จได้ เช่น ด้านความรู้ ได้แก่ ด้านระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ประเภทของทรัพยากรน้ำ องค์ประกอบพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำ การสูญเสียน้ำโดยธรรมชาติ และด้านเทคนิควิธี ได้แก่ เทคนิควิธีการจัดการน้ำนิ่งและน้ำไหล เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ ความเร็วน้ำ การบริหารน้ำไปใช้ในชุมชน บทบาทหน้าที่ของนักบริหารจัดการน้ำในแต่ละระบบนิเวศ เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นเครื่องมือที่จะนำไปสู่การพัฒนาระบบกลไกการบริหารจัดการให้มีความมั่นคงยั่งยืนต่อไปในอนาคต 3) งบประมาณเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้การดำเนินงานบริหาร

จัดการน้ำมีความสะดวกคล่องตัวมากขึ้น เป็นเหมือนน้ำมันหล่อรื่นให้ระบบกลไกต่างไหลเวียนอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องได้

ในด้านเครื่องมือทางความรู้ถือว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการบริหารจัดการน้ำให้ประสบความสำเร็จได้ซึ่งต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักของธรรมชาติอย่างถ่องแท้ และสามารถประยุกต์โดยการนำเอาหลักการทางธรรมชาตินั้นมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์โดยรวมได้อย่างไม่มีผลกระทบหรือมีผลกระทบน้อย ดังนั้นความรู้ด้านการบริหารจัดการน้ำจึงเป็นศาสตร์หนึ่งที่ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจธรรมชาติของน้ำ หลักอุทกวิทยา ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ประเภทของทรัพยากรน้ำ การสูญเสียน้ำโดยธรรมชาติ องค์ประกอบพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำ เป็นต้น รวมไปถึงเทคนิควิธีการจัดการน้ำนิ่งและน้ำไหล เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ การบริหารน้ำไปใช้ในชุมชนต่างๆเป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วต้องอาศัยการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในด้านต่างๆ จึงจำเป็นที่ต้องมีการสร้างนักบริหารจัดการน้ำให้เกิดขึ้นในทุกพื้นที่ของประเทศไทย เพื่อให้เกิดการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล เกิดการใช้ความรู้ และการพัฒนาความรู้ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยมีวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่นักบริหารจัดการน้ำชุมชนควรได้รับการเรียนรู้ดังนี้

2. วัตถุประสงค์

1. เข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ ระบบนิเวศ ประเภทและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ หลักการและ องค์ประกอบพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำ บทบาทหน้าที่ของชลกรในการบริหารจัดการน้ำในแต่ละระบบ นิเวศ
2. มีทักษะในการจัดการน้ำฝน ทางไหลของน้ำ การเก็บเกี่ยวและการกักเก็บน้ำฝน จัดการปริมาณ และคุณภาพน้ำ
3. มีเจตคติและกิจนิสัยที่ดีต่อการบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชนและการท้าเกษตร

3. สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ ระบบนิเวศ ประเภทและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ หลักการ และองค์ประกอบพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำ บทบาทหน้าที่ของชลกรในการบริหารจัดการน้ำในแต่ละ ระบบนิเวศ
2. เลือกเทคนิควิธีการจัดการน้ำฝน ทางไหลของน้ำ การเก็บเกี่ยวและการกักเก็บน้ำฝน จัดการปริมาณและคุณภาพน้ำ
3. ประยุกต์ใช้ความรู้จากการบริหารน้ำไปใช้ในชุมชนและการทำเกษตร ผลกระทบของการกระทำ ของมนุษย์ต่อทรัพยากรน้ำและแหล่งต้นน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น การสูญเสียน้ำโดยการ ระเหย การซึมน้ำ

4. ขอบเขตเนื้อหา / คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติความรู้เกี่ยวกับความสำคัญ ระบบนิเวศ ประเภทและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ หลักการและองค์ประกอบพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำ ชลกรและบทบาทหน้าที่ การจัดการน้ำฝน (ควบคุมทิศทางการไหลของน้ำ การเก็บน้ำ) ทางไหลของน้ำ การเก็บน้ำและการกักเก็บน้ำฝน การจัดการ ปริมาณและคุณภาพน้ำ การบริหารน้ำไปใช้ในชุมชนและการทำเกษตร ผลกระทบของการกระทำของมนุษย์ต่อทรัพยากรน้ำและแหล่งต้นน้ำธรรมชาติหรือแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น การสูญเสียน้ำโดยการระเหยและการซึมน้ำ

คำถามท้ายบท
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

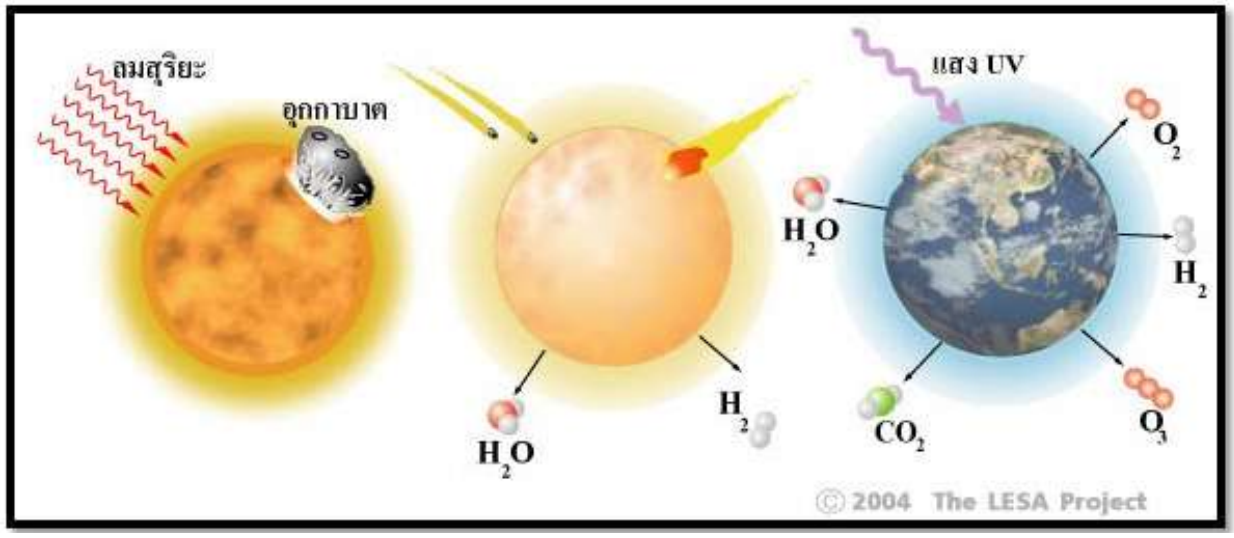
1. การบริหารจัดการน้ำเกิดขึ้นครั้งแรกในพื้นที่ใดของประเทศไทย...?
2. มีหลักฐานการบริหารจัดการน้ำอย่างไร...?
3. แหล่งน้ำที่ใช้ในการบริหารจัดการน้ำมีกี่ประเภท...?
4. น้ำที่ใช้ในการบริหารจัดการเพื่อการเกษตรเป็นน้ำประเภทใด...?
5. เหตุใดจึงต้องมีการบริหารจัดการน้ำ...?
6. การกระทำผิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำมีอะไรบ้าง...?
7. เหตุใดจึงต้องมีการลงโทษหรือปรับเมื่อมีการทำผิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำ...?
8. ถ้าไม่มีการลงโทษจะใช้วิธีใดเมื่อมีการทำผิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำ...?

บทที่ 1
ระบบนิเวศและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ

1.1 การเกิดขึ้นของทรัพยากรน้ำ

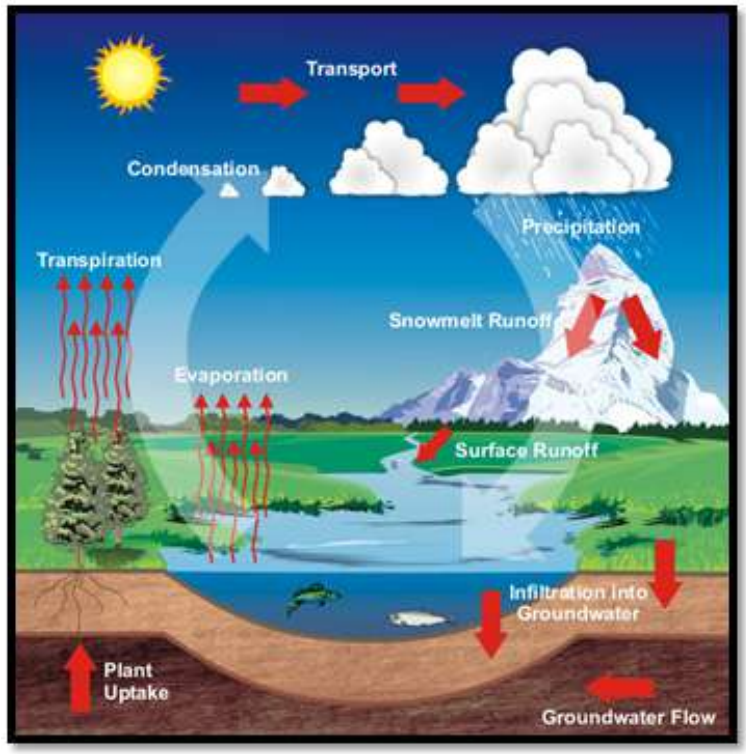
1.1.1 กำเนิดน้ำบนโลก

ธาตุสามัญในจักรวาล เกิดขึ้นจากกระบวนการนิวเคลียร์ฟิวชั่นที่แก่นกลางของดาวฤกษ์ ได้แก่ ไฮโดรเจน ฮีเลียม คาร์บอน ออกซิเจน ซิลิกอน และเหล็ก ระบบสุริยะกำเนิดขึ้นจากฝุ่นและแก๊สในโซลาร์เนบิวลา (Solar nebula) เมื่อประมาณ 4,600 ล้านปีที่แล้ว โลกเกิดขึ้นโดยการรวมตัวของสะเก็ดดาวทั้งหลาย (Planetesimal) โลกในยุคแรกเป็นหินหนืดร้อน สสารที่เป็นโลหะ เช่น เหล็ก มีความถ่วงจำเพาะสูง จมตัวลงที่แก่นโลก สสารที่เป็นอโลหะ เช่น ซิลิกา (SiO_2) มีความถ่วงจำเพาะต่ำลอยตัวอยู่บนเปลือกโลก ส่วนสสารที่เป็นธาตุเบา เช่น ไฮโดรเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ ยกตัวขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ พื้นผิวของโลกในยุคแรกมีอุณหภูมิสูงเต็มไปด้วยภูเขาไฟและลาวา ต่อมาเมื่อโลกเย็นตัวลง ไอน้ำจึงควบแน่นเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นผิวโลก ประกอบกับการพุ่งชนของดาวหางจำนวนมากซึ่งมีองค์ประกอบเป็นน้ำแข็ง ทำให้พื้นผิวโลกสะสมน้ำไว้ในที่ต่ำกลายเป็นทะเลและมหาสมุทร ดังแสดงในภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 โลกในอดีต

โลกเป็นดาวเคราะห์ซึ่งพื้นผิวส่วนใหญ่ห่อหุ้มด้วยน้ำ โลกของเราแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่นในระบบสุริยะ เนื่องจากบนพื้นผิวโลกมีน้ำอยู่ครบทั้งสามสถานะ การเปลี่ยนสถานะของน้ำในธรรมชาติ หรือ วัฏจักรน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 1.2 ทำให้เกิดการถ่ายเทพลังงานไปทั่วทั้งโลก น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี จึงทำให้เกิดการพัดพาแร่ธาตุต่าง ๆ ลงสู่มหาสมุทร และเกิดโมเลกุลซึ่งมีโครงสร้างสลับซับซ้อนซึ่งเป็นจุดกำเนิดของชีวิต สิ่งมีชีวิตบนโลกล้วนมีองค์ประกอบหลักเป็นน้ำ นอกจากน้ำจะเป็นทั้งองค์ประกอบและถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตแล้ว น้ำยังเป็นเกราะป้องกันรังสีคลื่นสั้นซึ่งเป็นอันตรายอีกด้วย น้ำมีคุณสมบัติพิเศษที่แตกต่างจากสสารอื่น ๆ คือ เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งแล้วกลับมีความหนาแน่นลดลง น้ำแข็งบนพื้นผิวมหาสมุทรจึงเป็นผ้าห่มปกคลุมป้องกันความหนาวเย็นจากอากาศเบื้องบน ทำให้สิ่งมีชีวิตแถบขั้วโลกดำรงชีวิตอยู่ได้



ภาพที่ 1.2 วัฏจักรน้ำ

1.2 ระบบนิเวศของทรัพยากรน้ำแต่ละแห่ง

ระบบนิเวศในน้ำ (อังกฤษ: aquatic ecosystem) คือ ระบบนิเวศน้ำซึ่งจัดเป็นสังคมของสิ่งชีวิตที่อยู่ในน้ำ สังคมของสิ่งมีชีวิตจะขึ้นอยู่กับลักษณะและสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ ระบบนิเวศในน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ระบบนิเวศทางทะเล และระบบนิเวศน้ำจืด

1.2.1 ระบบนิเวศทางทะเล

ระบบนิเวศทางทะเลครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 71% ของพื้นผิวของโลก ซึ่งประกอบด้วยน้ำ 97% ของพื้นที่ ซึ่งจัดเป็นแหล่งผลิตหลักโดยสุทธิถึง 32% ของโลก ระบบนิเวศทางทะเลนั้นจะแตกต่างกับระบบนิเวศน้ำจืดที่ปริมาณสารละลายในน้ำโดยระบบนิเวศทางทะเลนั้นจะมีปริมาณของ เกลือ ละลายอยู่ ประมาณ 85% คือ เกลือโซเดียม และ คลอรีน น้ำทะเลจึงมีความเค็มเฉลี่ย 35 ส่วนในล้านล้านส่วน ความเค็มที่เกิดขึ้นจึงแตกต่างกันระหว่างระบบนิเวศทางทะเลที่ต่างกัน

ระบบนิเวศทางทะเล สามารถแบ่งออกเป็นหลายโซนขึ้นอยู่กับความลึกน้ำและชายฝั่ง คุณลักษณะโซนมหาสมุทรเป็นส่วนกว้างของมหาสมุทรที่มีสัตว์เช่น วาฬ ปลาฉลาม และปลาทูน่า ซึ่งโซนนี้บริเวณพื้นผิวด้านล่างจะมีชนิดสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอาศัยอยู่ โซนเขตน้ำขึ้นน้ำลงคือพื้นที่ระหว่างกระแสน้ำสูงและต่ำ ในรูปนี้มันเป็น โซนฝั่งทะเลใกล้ๆชายฝั่งซึ่งเป็นบริเวณที่รวมของปากแม่น้ำต่าง ๆ (neritic) จะประกอบด้วย เกลือบึง ปะการัง ทะเลสาบ ป่าชายเลน บึง และหนองน้ำ ในบริเวณน้ำลึก จะมีแบคทีเรียที่มีการเกิดกระบวนการสร้างทางเคมี ซึ่งจะสร้างสารประกอบพวกซัลเฟอร์จากสารอาหารในสายใยอาหาร

ประเภทของสิ่งมีชีวิตที่พบในระบบนิเวศทะเล ประกอบด้วย สาหร่ายสีน้ำตาล ไดโน-แฟลกเจลลา ปะการัง หมึก เซฟาโลพอด และฉลาม ปลาจะถูกจับในระบบนิเวศทางทะเลมากที่สุดจัดเป็นแหล่งที่มาของอาหารเชิงพาณิชย์ที่ได้จากประชากรสัตว์

1.2.2 ระบบนิเวศน้ำจืด

ระบบนิเวศน้ำจืด ครอบคลุม 0.80% ของผิวโลก และคิดเป็น 0.009% ของน้ำทั้งหมด จัดเป็นแหล่งผลิตหลักโดยสุทธิ 3% ของโลก ระบบนิเวศน้ำจืดประกอบด้วย 41% ของพันธุ์ปลาชื่อดังของโลก ระบบนิเวศน้ำจืดแบ่งตามลักษณะของแหล่งน้ำเป็น 2 ประเภท คือ

1.2.1.1 แหล่งน้ำนิ่ง เช่น ทะเลสาบ บึง ถ้าเป็นแหล่งน้ำขนาดใหญ่ สามารถแบ่งเขตแหล่งน้ำนิ่งได้ 3 เขต คือ

1) เขตชายฝั่ง (Littoral Zone) เป็นบริเวณรอบ ๆ แหล่งน้ำแสงส่องได้ถึงก้นน้ำ เป็นเขตที่มีผู้ผลิตและผู้บริโภคมากกว่าเขตอื่น ๆ ผู้ผลิตบริเวณชายฝั่ง ได้แก่ พืชที่มีรากยึดอยู่ในพื้นดินใต้ท้องน้ำ บางส่วนของลำต้นฝังอยู่ใต้ดิน และบางส่วนโผล่ขึ้นเหนือน้ำเพื่อรับแสง ส่วนใหญ่เป็นพืชที่มีเมล็ด เช่น กก บัว แห้วทรงกระเทียม กระจูด เป็นต้น พืชอีกชนิดใจเขตชายฝั่งเป็นพวกที่มีโครงสร้างอยู่ใต้น้ำทั้งหมด โผล่เฉพาะส่วนของดอกขึ้นเหนือน้ำ เช่น สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายหางกระรอก ดีปลีน้ำ นอกจากนี้ผู้ผลิตในเขตชายฝั่งยังประกอบด้วยแพลงก์ตอนพืชและพืชลอยน้ำ แพลงก์ตอนพืช ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และไดอะตอม พืชลอยน้ำ ได้แก่ จอก แหนไข่น้ำ จอกหูหนู แหนแดง

2) ผิวน้ำหรือเขตกลางน้ำ (Limnetic Zone) นับจากชายฝั่งเข้ามาจนถึงระดับลึกที่แสงส่องถึง มีความเข้มของแสงประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ของแสงจากดวงอาทิตย์ ที่ระดับนี้อัตราการสังเคราะห์แสงมีค่าเท่ากับอัตราการหายใจ ในแหล่งน้ำขนาดเล็ก หรือแหล่งน้ำตื้นๆ จะไม่ปรากฏเขตนี้ สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นแพลงก์ตอนและพวกที่ว่ายน้ำอิสระ มีจำนวนชนิดและจำนวนสมาชิกน้อยกว่าเขตชายฝั่ง แพลงก์ตอนพืช ได้แก่ สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับเขตชายฝั่ง ไดโนแฟลกเจลเลต ยูกลีนา วอลวอกซ์ แพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ โคพีพอด โรติเฟอร์ ไรน้ำ สัตว์เหล่านี้เป็นสัตว์ต่างชนิดกับเขตชายฝั่ง นอกจากนี้สัตว์อื่นๆ ในเขตกลางสระ ได้แก่ พวกที่ว่ายน้ำได้ เช่น ปลา

3) เขตพื้นน้ำ (Profoundly Zone) เป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดจนถึงหน้าดินของพื้นท้องน้ำ กล่าวได้ว่า แหล่งน้ำขนาดเล็กจะไม่มีในเขตที่สามนี้ แสงส่องไม่ถึง จึงไม่มีผู้ผลิต สิ่งมีชีวิตที่พบ ได้แก่ รา แบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน หนอนเลือด ตัวอ่อนยุง หอยสองกาบ หนอนตัวกลม เป็นต้น สิ่งมีชีวิตเหล่านี้จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่มีออกซิเจนต่ำ เช่น ตัวอ่อนของยุงน้ำชนิดหนึ่ง (Phantom) มีถุงลมสำหรับช่วยในการลอยตัวและสำหรับเก็บออกซิเจนไว้ใช้

1.2.1.2 แหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำธาร โครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตน้ำไหลขึ้นอยู่กับความเร็วของน้ำ แหล่งน้ำไหลนี้จึงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) เขตน้ำเชี่ยว เป็นเขตที่มีกระแสน้ำไหลแรง จึงไม่มีตะกอนสะสมใต้น้ำ สิ่งมีชีวิตในบริเวณนี้มักเป็นพวกที่สามารถเกาะติดกับวัตถุใต้น้ำ หรือคืบคลานไปมาสะดวก พวกที่ว่ายน้ำได้จะต้องเป็นพวกที่ทนทานต่อการต้านกระแสน้ำ แพลงก์ตอนแทบจะไม่ปรากฏในบริเวณนี้

2) เขตน้ำไหลเอื่อย เป็นช่วงที่มีความลึก ความเร็วของกระแสน้ำลดลง อนุภาคต่าง ๆ จึงตกตะกอนทับถมกันหนาแน่นในเขตนี้ มักไม่มีสัตว์เกาะตามท้องน้ำ เขตนี้เหมาะกับพวกที่ขุดรูอยู่ เช่น หอยสองกาบ ตัวอ่อนของแมลงปอ ชีปะขาว แพลงก์ตอนและพวกที่ว่ายน้ำได้ การปรับตัวของสัตว์ในแหล่งน้ำไหลโดยเฉพาะเขตน้ำเชี่ยว สัตว์มีการปรับตัวพิเศษเพื่อการอยู่รอดหลายวิธี เช่น มีโครงสร้างพิเศษสำหรับเกาะหรือดูดพื้นผิว เพื่อให้ติดแน่นกับพื้นผิว

สิ่งมีชีวิตที่มีอวัยวะพิเศษเช่นนี้ ได้แก่ แมลงหนอนปลอกน้ำ สร้างเมือกเหนียว เพื่อใช้ยึดเกาะ เช่น พลานาเรีย หอยกาบเดียว มีรูปร่างเพรียว เพื่อลดความต้านทานต่อกระแสน้ำ เช่น ปลา ปรับตัวให้แบน เพื่อยึดติดกับท้องน้ำได้แนบสนิทหรือเพื่อให้สามารถแทรกตัวอยู่ในซอกแคบ ๆ หลีกเลี่ยงกระแสน้ำแรง ๆ

1.2.1.3 ปากน้ำ ปากน้ำเป็นบริเวณที่น้ำมาบรรจบกันระหว่างน้ำจืดและน้ำเค็ม ทำให้เป็นบริเวณที่มีน้ำกร่อยเกิดเป็นชุมชนรอยต่อระหว่างชุมชนน้ำจืดและน้ำเค็ม ลักษณะพิเศษที่เกิดขึ้นคือ มีสภาพทางชีววิทยาที่เอื้ออำนวยที่จะให้ผลผลิตอย่างสูงต่อสังคมมนุษย์

ปากน้ำที่เกิดขึ้นมีหลายชนิด มีภูมิประเทศต่างจากที่อื่น ๆ และมีลักษณะทางธรณีที่สำคัญเกิดขึ้น มีการเจริญเติบโตไปจากฝั่งทะเลและจมลงไปจากปากน้ำ เช่น ปากน้ำเจ้าพระยา ปากน้ำเดลาแวร์(Delaware Bay) บางแห่งการเจริญเติบโตไปจากฟยอร์ดที่ลึก เช่น แม่โขง ปากแม่น้ำไนล์ ลักษณะที่สำคัญของปากน้ำมีดังนี้

1) ส่วนประกอบของน้ำคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงไปบ้างตามกระแสน้ำขึ้นน้ำลงและการไหลของแม่น้ำที่มาจากแผ่นดิน ความแตกต่างของปากน้ำนั้นมีความเค็มของเกลือที่ละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 1/100 ถึง 34/1000 ppm. (น้ำทะเลมี 35 ppm.)

2) ระดับของแร่ธาตุต่าง ๆ มีสูง เนื่องจากความสัมบูรณ์ของสารอินทรีย์และการสะสมของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรซึ่งมาจากแผ่นดินไหลลงมาในน้ำ

3) อุณหภูมิและกระแสน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล วัน และชั่วโมง

4) ออกซิเจนที่ละลายในน้ำและระดับคาร์บอนไดออกไซด์จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างชัดเจน

ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่า ปากน้ำรองรับการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนไหวและความไม่แน่นอนอันเนื่องมาจากมีความเข้มข้นของสารอาหารต่าง ๆ และฟองน้ำที่เกิดขึ้น ทำให้มีผลผลิตสูงขึ้น จึงมีชุมชนต่าง ๆ เกิดขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วยสิ่งมีชีวิต คือ แพลงก์ตอน ปู หอย ปลา เช่น ปากน้ำ เดลาแวร์ และกลายเป็นปากน้ำใหญ่ ปากน้ำส่วนใหญ่จะเป็นที่เพาะเลี้ยงดูตัวอ่อนของปลาทะเล

1.3 ความหมายของแหล่งน้ำ

แหล่งน้ำ คือ ส่วนของเปลือกโลกบริเวณที่มีน้ำสะสมหรือปกคลุมอยู่ โดยเราสามารถจำแนกแหล่งน้ำเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติและแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น (จีระพร จิตบำรุง, 2544)

แหล่งน้ำ หมายถึง บริเวณที่รวมของน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แหล่งน้ำที่เรารู้จักกันทั่วไป ได้แก่ ลำธาร ลำห้วย หนอง บึง แม่น้ำ และลำคลอง (ทรูปลูกปัญญา, 2560)

แหล่งน้ำ (Resource System) หมายถึง น้ำผิวดินที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติและเกิดขึ้นโดยมนุษย์สร้างขึ้น ประกอบด้วย แหล่งน้ำนิ่ง (น้ำในสระ หนอง บึง กุด อ่างเก็บน้ำ) และแหล่งน้ำไหล (แม่น้ำสายหลัก แม่น้ำสาขา ลำน้ำ ลำห้วย คลอง) ซึ่งมีที่ตั้งแน่นอน และมีระบบนิเวศที่เหมาะสมให้เกิดการหมุนเวียนขึ้นลงของน้ำอย่างเป็นปกติ (เชาวลิต สิมสวย, 2563)

สรุปได้ว่า แหล่งน้ำ คือ บริเวณที่รวมของน้ำผิวดินที่อยู่ในส่วนของเปลือกโลก ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีที่ตั้งแน่นอน และมีระบบนิเวศที่เหมาะสม แหล่งน้ำที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ ลำธาร ลำห้วย หนอง บึง และลำคลอง

1.4 ประเภทของแหล่งน้ำ

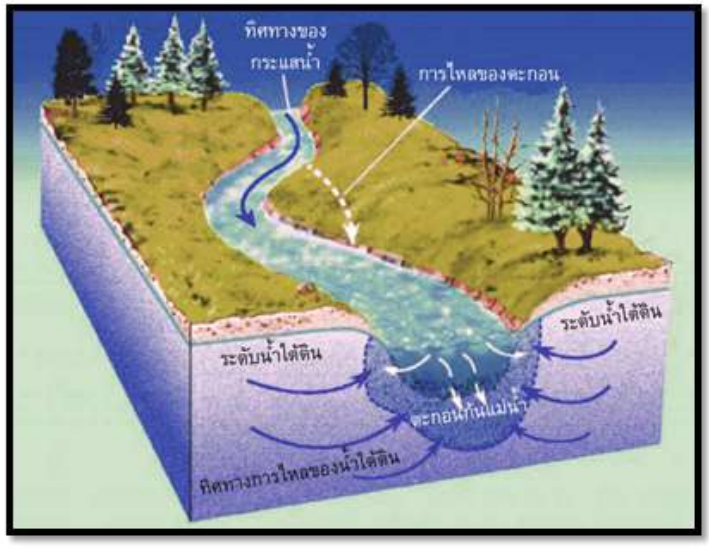
แหล่งน้ำสามารถจำแนกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท คือ แหล่งน้ำตามธรรมชาติ และแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

1.4.1 แหล่งน้ำตามธรรมชาติ

แหล่งน้ำตามธรรมชาติ หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดขึ้นจากการกระทำของธรรมชาติของเปลือกโลกและที่ผิวของโลก แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

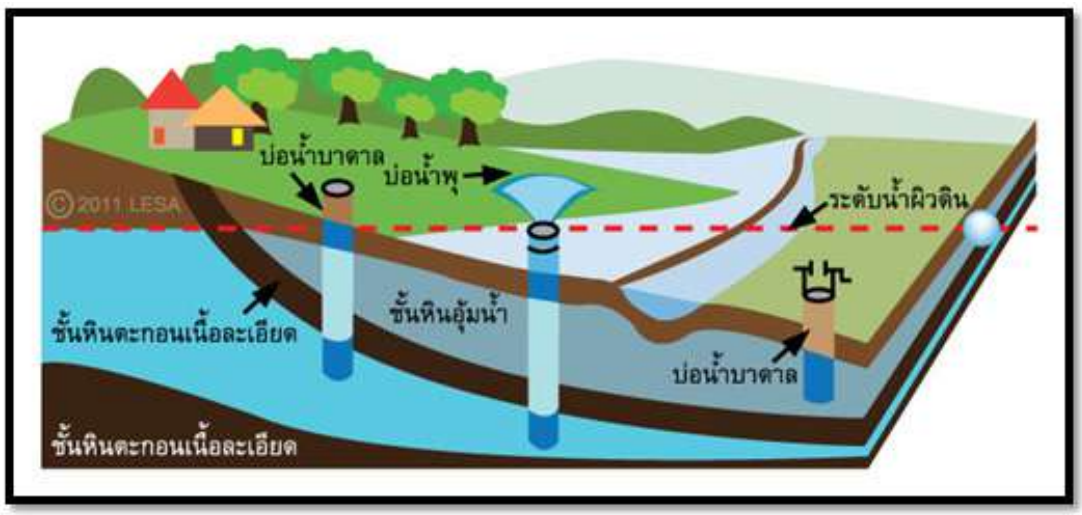
1.4.1.1 แหล่งน้ำในบรรยากาศ (Atmospheric Water) ได้แก่ สถานะไอน้ำ เช่น เมฆ หมอก สถานะของเหลว เช่น ฝน และน้ำค้าง และสถานะของแข็ง เช่น หิมะ และลูกเห็บ เป็นต้น

1.4.1.2 แหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) แหล่งน้ำที่เรารู้จักและใช้ประโยชน์กันมากที่สุดคือ น้ำผิวดิน มีทั้งน้ำเค็มและน้ำจืด แหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืด ได้แก่ ทะเลสาบน้ำจืด แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง เนื่องจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกัน พื้นผิวของโลกแต่ละแห่งมีความแข็งแรงทนทานไม่เหมือนกัน แรงโน้มถ่วงทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงที่ต่ำ น้ำมีสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีจึงสามารถกัดเซาะพื้นผิวโลกให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ การกัดเซาะของน้ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้ร่องน้ำเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง และทิศทางการไหล เมื่อฝนตก หยดน้ำจะรวมตัวกันแล้วไหลทำให้เกิดร่องน้ำ ร่องน้ำเล็กๆ ไหลมารวมกันเป็น ธารน้ำ (Stream) เมื่อกระแสน้ำในธารน้ำไหลอย่างต่อเนื่องก็จะกัดเซาะพื้นผิวและพัดพาตะกอนขนาดต่างๆ ไปกับกระแสน้ำ ธารน้ำจึงมีขนาดใหญ่และยาวขึ้นจนกลายเป็น แม่น้ำ (River) ความเร็วของกระแสน้ำขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ ถ้าพื้นที่มีความลาดชันมากกระแสน้ำจะเคลื่อนที่เร็ว แต่ถ้าหากพื้นที่มีความลาดชันน้อยกระแสน้ำก็จะเคลื่อนที่ช้า นอกจากนั้นความเร็วของกระแสน้ำยังขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัด เช่น เมื่อกระแสน้ำไหลผ่านช่องเขาแคบๆ ก็จะเคลื่อนที่เร็ว เมื่อกระแสน้ำพบความที่ราบกว้างใหญ่ เช่น บึง หรือทะเลสาบ กระแสน้ำจะหยุดนิ่งทำให้ตะกอนที่น้ำพัดพามาก็จะตกทับถมใต้ท้องน้ำ ดังแสดงในภาพที่ 1.3 เราจะพบว่า อ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนที่มีอายุมากมักมีความตื้นเขินและเก็บกักน้ำได้น้อยลง อย่างไรก็ตามปริมาณของน้ำผิวดินขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน เนื้อดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรน้ำ



ภาพที่ 1.3 ภาคตัดขวางของแม่น้ำ

1.4.1.3 แหล่งน้ำใต้ดิน (Ground Water) เป็นน้ำที่ไหลซึมผ่านชั้นดิน และหิน ลงไปสะสมตัวอยู่ตามช่องว่างระหว่างอนุภาคดินและหิน น้ำชนิดนี้มีประโยชน์มาก และเป็นตัวการสำคัญในการควบคุมการแพร่ กระจายพรรณพืช ตลอดจนเป็นตัวทำละลาย และตกตะกอนเป็นสารประกอบหลายอย่างใต้พื้นดิน หากไม่นับธารน้ำแข็งขั้วโลกแล้ว น้ำบาดาล (Ground water) เป็นแหล่งน้ำจืดที่มีปริมาณมากที่สุดบนโลกของเรา น้ำบาดาลเกิดขึ้นจากการไหลซึมของน้ำผิวดิน ในเนื้อดินมีรูพรุน(Pore) สำหรับอากาศและน้ำ เช่น ดินเหนียวมีรูพรุนขนาดเล็ก น้ำไหลผ่านได้ยาก ดินทรายมีรูพรุนขนาดใหญ่ น้ำไหลผ่านได้ง่าย เมื่อพื้นผิวดินเกิดความชื้นหรือมีฝนตก เม็ดดินจะเก็บน้ำไว้ในรูพรุนไว้จนกระทั่งดินอิ่มตัวด้วยน้ำ ไม่สามารถเก็บน้ำได้มากกว่านี้แล้ว น้ำส่วนหนึ่งจะไหลบ่าไปตามพื้นผิว (Run off) น้ำอีกส่วนหนึ่งจะไหลซึมลงสู่ชั้นดินเบื้องล่าง (Infiltration) ใต้ชั้นดินลึกลงไปจะเป็นชั้นหินตะกอนเนื้อหยาบที่สามารถเก็บกักน้ำบาดาลไว้ได้เรียกว่า **ชั้นหินอุ้มน้ำ (Aquifer)** ซึ่งเป็นหินทราย กรวด ตะกอนทราย จึงมีสมบัติยอมให้น้ำซึมผ่านโดยง่าย เนื่องจากช่องว่างขนาดใหญ่ระหว่างอนุภาคตะกอน จึงเก็บกักน้ำได้เป็นปริมาณมากจนกลายเป็นแหล่งน้ำบาดาล ใต้ชั้นหินอุ้มน้ำลงไปเป็นชั้นหินตะกอนเนื้อละเอียด เช่น หินดินดานหรือทรายแป้งซึ่งไม่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ ในบางแห่งที่ชั้นหินอุ้มน้ำถูกขนาบด้วยชั้นหินเนื้อละเอียดก็จะเกิดแรงดันน้ำ ถ้าเราเจาะบ่อบาดาลลงไปตรงบริเวณดังกล่าว แรงดันภายในจะดันน้ำให้มีระดับสูงขึ้นหรือไหลล้นปากบ่อออกมา และเนื่องจากชั้นหินมีความลาดเอียง น้ำในดินจึงไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ แรงดันของน้ำใต้ดินจึงมักทำให้เกิด น้ำพุ (Spring) ในบริเวณที่ราบต่ำ ดังภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 ภาคตัดขวางของแหล่งน้ำใต้ดิน

อย่างไรก็ตามน้ำบาดาลทำให้เกิดแรงดันภายใต้พื้นผิว ซึ่งช่วยรับน้ำหนักที่กดทับจากด้านบน แต่ถ้าหากเราสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นปริมาณมาก เกินกว่าที่น้ำจากธรรมชาติจะไหลมาแทนที่ช่องว่างระหว่างอนุภาคตะกอนของชั้นหินอุ้มน้ำได้ทัน ก็จะส่งผลให้ระดับน้ำใต้ดินลดลงอย่างรวดเร็ว โพรงที่ว่างที่เกิดขึ้นจะทำให้แผ่นดินที่อยู่ด้านบนทรุดตัวลงมากลายเป็น หลุมยุบ (Sinkhole) ซึ่งถ้าเกิดขึ้นในเขตชุมชน ก็จะสร้างความเสียหายแก่สิ่งปลูกสร้าง และเกิดอันตรายต่อชีวิต

1.4.1.4 น้ำที่เป็นส่วนประกอบทางเคมี (Chemical Water) ได้แก่ น้ำที่เป็นองค์ประกอบทางเคมี หรือเป็นองค์ประกอบในแร่ หิน และดิน และแหล่งน้ำในบรรยากาศ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่เป็นส่วนประกอบทางเคมี เช่น การเย็นตัวลงของหินอัคนี การผุพังของแร่ การเปลี่ยนแปลงจนมีปริมาณน้ำมากบนผิวโลก และใช้ระยะเวลายาวนานมาก

1.4.2 แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น

มนุษย์สร้างแหล่งน้ำขึ้นมาก็เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน เช่น ผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำกินน้ำใช้ ทำการเกษตร ป้องกันอุทกภัย แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่

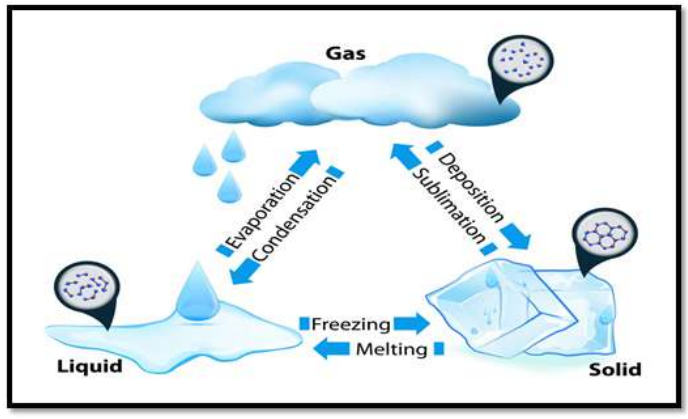
1.4.2.1 บ่อน้ำหรือสระน้ำหรือหนองน้ำ เป็นการขุดพื้นดินลงไปเพื่อนำน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ ถ้าเป็นบ่อที่ขุดเพื่อนำน้ำดินมาใช้เรียกว่า บ่อน้ำในดิน แต่ถ้าเจาะลึกลงไปถึงชั้นของน้ำบาดาล เรียกว่า บ่อบาดาล สำหรับการนำน้ำบาดาลมาใช้มากเกินไปจะทำให้แผ่นดินบริเวณนั้นทรุดตัวลงได้ในบริเวณกว้าง เช่น ในกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล

1.4.2.2 อ่างเก็บน้ำ เป็นแหล่งเก็บกักน้ำขนาดเล็กเกิดจากการสร้างทำนบกั้นหุบเนินนั้นไว้ เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในการเกษตรในบริเวณไม่กว้างขวางนัก สำหรับน้ำกินน้ำใช้หรือปลูกพันธุ์สัตว์น้ำ ตัวอย่างอ่างเก็บน้ำ เช่น อ่างเก็บน้ำบางพระ จังหวัดชลบุรี, อ่างเก็บน้ำห้วยซับเหล็ก จังหวัดลพบุรี, อ่างเก็บน้ำสีทน จังหวัดกาฬสินธุ์

1.4.2.3 เขื่อน เป็นแหล่งกักเก็บน้ำขนาดใหญ่ การสร้างเขื่อนทำโดยการสร้างทำนบขนาดใหญ่กั้นขวางลำน้ำสำหรับทดน้ำหรือกักเก็บน้ำ และมีประตูระบายน้ำให้ไหลผ่านออกไปได้โดยไม่ไหลล้นข้ามตัวเขื่อน น้ำที่ได้จากบริเวณหน้าเขื่อนซึ่งมีระดับน้ำสูงมาก สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการชลประทานหรือใช้พลังงานน้ำในเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าได้ เช่น เขื่อนภูมิพล จังหวัดตาก, เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์, เขื่อนอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น, เขื่อนจุฬาภรณ์ จังหวัดชัยภูมิ, เขื่อนศรีนครินทร์ จังหวัดกาญจนบุรี

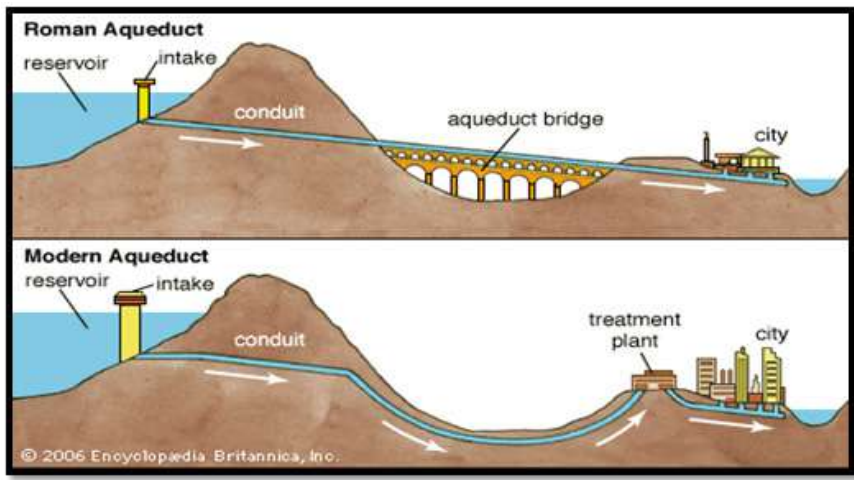
1.5 พฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ

พฤติกรรมของทรัพยากรน้ำทางกายภาพ (Physical) น้ำเป็นทรัพยากรชนิดหนึ่งมีอยู่ในโลกนี้ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดในบรรดาทรัพยากรที่มีอยู่ ดังนั้นน้ำจึงเป็นที่พึ่งทางธรรมชาติของสรรพสิ่งที่มีอยู่บนโลกมนุษย์ เช่น เป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตมากกว่าครึ่งหนึ่งของสิ่งมีชีวิตในโลกนี้ เป็นแหล่งอาหารให้แก่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในโลก เป็นองค์ประกอบหลักของเซลล์ชีวิตและแร่ธาตุในธรรมชาติ เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดสมดุลทางธรรมชาติ เป็นสิ่งของเครื่องใช้ของมนุษย์ ซึ่งปรากฏตัวในธรรมชาติหลายสถานะซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ ดังนั้นพฤติกรรม หมายถึง ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเพื่อตอบสนองสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระทบ และจะมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมที่น้ำปรากฏอยู่หรือเรียกว่าน้ำสามารถปรับตัวอยู่ได้ในทุกรูปแบบ โดยธรรมชาติน้ำมีอยู่ 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งทั้ง 3 สถานะมีความสัมพันธ์กันและแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิและแรงดันของพื้นที่นั้นๆ (ภาพ)



ภาพที่ 1.5 แสดงปรากฏการณ์การหมุนเวียนสถานะของน้ำที่เกิดขึ้นในโลกของเรา

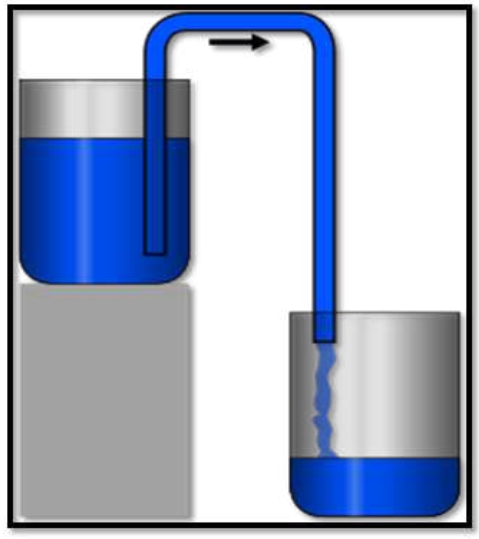
1.5.1 สถานะของเหลว คือ น้ำที่ไหลเคลื่อนตัวไปตามพื้นที่ว่างต่างๆหรือโดยทั่วไปธรรมชาติของน้ำจะไหลไปตามแรงโน้มถ่วงของโลก หรือเราเรียกว่าไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอ หรือไหลจากแรงดันสูงไปสู่แรงดันต่ำเสมอ และพฤติกรรมของน้ำที่ทุกคนควรจำไว้คือเมื่อมวลน้ำเดียวกันที่ระดับผิวน้ำจะมีระดับที่เท่ากันเสมอ จากหลักการดังกล่าวนำไปสู่การหาวิธีนำน้ำมาใช้ในชุมชนต่างๆเป็นจำนวนมากหรือที่คุ้นเคยเรียกว่า “กาลักน้ำ” เป็นวิธีการผันน้ำจากพื้นที่ที่มีระดับสูงกว่าหรือใกล้เคียงกันมาใช้ประโยชน์อีกพื้นที่หนึ่งซึ่งรูปแบบดังกล่าวมนุษย์เราค้นพบมาหลายพันปีแล้ว เช่นที่กรุงโรมันได้หาวิธีนำน้ำมาใช้ในเมืองโดยใช้วิธีกาลักน้ำ (ตามภาพ)



ภาพที่ 1.5.1 แสดงการนำน้ำมาใช้ในเมืองโดยใช้วิธีกาลักน้ำของชาวโรมันในอดีต

สถานะเป็นของเหลวเราสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรืออาจมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าก็ได้ เช่น กระแสน้ำที่อยู่ใต้ดิน และการดูดซึมน้ำของต้นไม้จากรากไปสู่ลำต้นไปสู่ใบและดอกของต้นไม้ กระแสเลือดในตัวของสัตว์หรือมนุษย์แต่เราก็จะรับรู้ได้ว่ามีการไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา หากน้ำหยุดไหลเวียนนั่นก็แสดงว่ามีบางอย่างผิดปกติไปนั่นเอง มนุษย์เราเรียนรู้จากธรรมชาติดังกล่าวจึงทำให้เราสังเกตการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติที่เปลี่ยนไปได้ เช่น การจะทำให้ต้นไม้ยืนต้นตายก็ต้องกานที่เปลือกไม้รอบลำต้นไม้เป็นการตัดท่อลำเรียงน้ำไปยังส่วนลำต้นและใบเมื่อส่วนอื่นๆขาดน้ำต้นไม้ก็ยืนต้นตาย หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆก็เช่นกันเมื่อขาดน้ำที่จะนำมาหล่อเลี้ยงร่างกายก็จะต้องเสียชีวิตลงได้เช่นกัน น้ำในลำธารที่เคยไหลอยู่ตลอดแต่เมื่อเวลาผ่านไปกลับไม่เคยไหลอีกเลยนั่นแสดงว่ามีอะไรบางอย่างผิดปกติไปอย่างแน่นอน แต่เมื่อมนุษย์เรียนรู้ปรากฏการณ์ลักษณะเช่นมากๆเข้าก็มักจะเคยชินกับผลที่เกิดขึ้นเพราะสิ่งที่เกิดขึ้นยังไม่กระทบกับชีวิตและความเป็นอยู่ของตนเองในทันที

ดังนั้นน้ำในสถานะของเหลวจึงมีความจำเป็นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกทั้งสิ้น จึงมีการประยุกต์ใช้หลัก “กาลักน้ำ” มาใช้ในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมน้ำแล้งโดยไม่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากปั๊มน้ำแต่อย่างใด (ดังภาพ)



ภาพที่ 1.5.1.1 แสดงหลักการกาลักน้ำ การดึงน้ำจากที่สูงผ่านท่อไปยังที่ต่ำกว่า

ภาพที่ 15.1.2 แสดงการประยุกต์ใช้หลักกาลักน้ำ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมและน้ำแล้งในพื้นที่

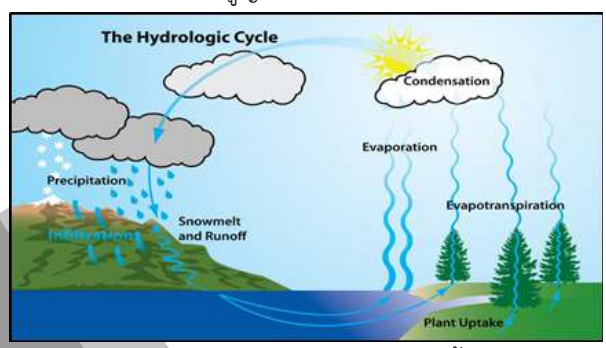
1.5.2 สถานะเป็นของแข็ง คือ เปลี่ยนจากของเหลวเป็นของแข็งเช่น น้ำแข็งเกิดจากอุณหภูมิที่ลดลงทำให้โมเลกุลของน้ำรวมตัวกันอย่างหนาแน่นจนเกิดการจับตัวกันเป็นก้อนทำให้เกิดความถ่วงจำเพาะที่สูงขึ้นมีน้ำหนักต่อหน่วยมากขึ้นและที่สำคัญคือมีพฤติกรรมการขยายตัวใหญ่กว่าเดิม สังเกตได้จากเมื่อเราเอาน้ำใส่ขวดแก้วแล้วเอาไปแช่ในตู้เย็นช่องแช่แข็ง จะพบว่าขวดแก้วแตกนั่นแสดงว่าน้ำในขวดแก้วมีการขยายตัวเมื่อถึงจุดเยือกแข็ง เนื่องจากอุณหภูมิที่เย็นทำให้เกิดการดูดซึมน้ำจากบรรยากาศเข้าไปรวมตัวกันจนเป็นน้ำแข็งจึงทำให้อากาศแห้ง ดังนั้นเราจะสังเกตได้ว่าในช่วงฤดูหนาวทำไมปากเราถึงแตกผิวแห้งและแตก นั่นแสดงว่าเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลงผนวกกับความกดอากาศที่สูงทำให้น้ำในชั้นบรรยากาศถูกดูดซึมไปมาก ดังนั้นเมื่อน้ำเปลี่ยนสถานะเป็นของแข็งเต็มที่แล้วจะเกิดการระเหิด (เย็นจนกลายเป็นไอ)

ขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศกลายเป็นแก๊สที่ไปจับตัวกับธาตุชนิดอื่น เช่นไปจับตัวกับออกซิเจน(H2O) เกิดเป็นน้ำกลับคืนสู่วงจรธรรมชาติในรูปของฝนเช่นเดิม

ภาพที่ 15.2 แสดงสถานะของน้ำที่เปลี่ยนรูปกลายเป็นน้ำแข็ง

การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากน้ำในสถานะของน้ำแข็งอยู่หลายรูปแบบ ได้แก่ ในประเทศที่อยู่บริเวณเส้นศูนย์สูตรจะมีภูมิอากาศร้อนชื้นโอกาสที่น้ำกลายเป็นน้ำแข็งโดยธรรมชาติน้อย พื้นที่ดังกล่าวนี้รวมถึงประเทศไทยด้วย จึงนำน้ำแข็งมาทำเป็นอาหารเครื่องดื่มที่เหมาะสำหรับทางในฤดูร้อน ทำพัดลมไอเย็น เป็นอุปกรณ์ควบคุมยืดอายุของอาหารให้ยาวนานขึ้น เป็นต้น

1.5.3 สถานะแก๊ส คือ อยู่ในรูปของไอน้ำเกิดจากการคายน้ำเมื่อมีความแตกต่างด้านอุณหภูมิและความดันอากาศ ส่วนใหญ่น้ำที่อยู่ในสถานะนี้เราจะต้องใช้เครื่องมือวัดช่วยในการตรวจสอบเนื่องจากว่าไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า ในทางการบริหารจัดการน้ำจำเป็นต้องทราบพฤติกรรมของน้ำในสถานะนี้ด้านนี้คือ การสูญเสียน้ำ (Loss) เกิดจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศน้อยทำให้เกิดการคายน้ำจากน้ำผิวดินขึ้นไปอยู่ในชั้นบรรยากาศ เพื่อทำให้บริเวณพื้นที่นั้นๆมีอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมแก่การอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตทุกประเภท จากปรากฏการณ์ดังกล่าวจึงทำให้มนุษย์เรียนรู้ว่า น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือน้ำผิวดินทุกประเภทจะเกิดการคายน้ำสู่ชั้นบรรยากาศทุกวันซึ่งในแต่ละวันมากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของแต่ละวันดังนั้นจึงเกิดปรากฏการณ์สูญเสียน้ำไปตามธรรมชาติ หากมีการเก็บสถิติเรื่องนี้กับแหล่งน้ำแต่ละแห่งก็จะทำให้สามารถคาดเดาการเปลี่ยนแปลงได้แม่นยำมากขึ้นและสามารถวางแผนการป้องกันหรือวางแผนการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อลดการสูญเสียน้ำในอนาคตได้



ภาพที่ 1.5.3 แสดงระเหยกลายเป็นไอของน้ำในธรรมชาติ

การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากน้ำในสถานะของน้ำกลายเป็นไอนั้นส่วนใหญ่เป็นไปในเรื่องของการทำลายเชื้อหรือกำจัดเชื้อด้วยการอบไอน้ำเป็นต้น แต่ในการบริหารจัดการน้ำจะต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้น้ำเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้อยที่สุด เนื่องจากการเก็บสถิติการสูญเสียน้ำพบว่าในแต่ละวันมีน้ำระเหยกลายเป็นไอเฉลี่ยวันละ 1 เซนติเมตรจากระดับผิวน้ำเดิม ดังนั้นมนุษย์เราจึงพยายามหาวิธีป้องกันการสูญเสียน้ำหลากหลายวิธี ได้แก่ การปลูกต้นไม้เพื่อให้เกิดความชุมชื้น การตรวจสอบท่อและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอไม่ให้รั่วชำรุด การใช้น้ำอย่างประหยัดไม่เปิดทิ้งไว้ การใช้ผ้าใบพลาสติกมาปูรองพื้นก้นบ่อเพื่อป้องกันการรั่วซึม การนำลูกบอลพลาสติกจำนวนหลายล้านลูกมาวางลอยผิวน้ำเพื่อป้องกันการระเหยไปในบรรยากาศ หรือการใช้แผ่นโฟมปิดผิวน้ำเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ เป็นต้น

ภาพการปลูกต้นไม้จะช่วยรักษาระบบนิเวศและทำให้เกิดความชุ่มชื้นในบรรยากาศ และช่วยป้องกันการระเหยของน้ำ

ภาพการตรวจสอบท่อและอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอไม่ให้รั่วชำรุดและช่วยป้องกันการสูญเสียของน้ำ

ภาพการใช้ผ้าใบพลาสติกมาปูรองพื้นก้นบ่อเพื่อป้องกันการรั่วซึมและช่วยป้องกันการสูญเสียของน้ำ

ภาพในประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำลูกบอลพลาสติกจำนวนหลายล้านลูกมาวางลอยผิวน้ำเพื่อป้องกันการระเหยไปในบรรยากาศ

1.6 การพัฒนาแหล่งน้ำ

การพัฒนาแหล่งน้ำ หมายถึง การดำเนินการให้เกิดพื้นที่กักเก็บน้ำผิวดินโดยมนุษย์สร้างขึ้น ประกอบด้วย แหล่งน้ำนิ่ง (น้ำในสระ หนอง บึง กุด อ่างเก็บน้ำ) และแหล่งน้ำไหล (แม่น้ำสายหลัก แม่น้ำสาขา ลำน้ำ ลำห้วย คลอง) ซึ่งมีที่ตั้งแน่นอนและมีระบบนิเวศที่เหมาะสมให้เกิดการหมุนเวียนขึ้นลงของน้ำอย่างเป็นปกติ

การพัฒนาแหล่งน้ำมีเป้าหมายหลายด้านได้แก่ เพื่อการอุปโภคและบริโภค เพื่อการเกษตร เพื่อรักษาระบบนิเวศหรือสิ่งแวดล้อม เพื่ออุตสาหกรรมและการบริการ เพื่อการท่องเที่ยว เป็นต้น การพัฒนาแหล่งน้ำถือได้ว่าเป็นงานที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศ ในการช่วยให้เกษตรกรทำการเพาะปลูกได้อย่างสมบูรณ์ตลอดปี ในปัจจุบันพื้นที่การเพาะปลูกนอกเขตชลประทาน ซึ่งต้องอาศัยเพียงน้ำฝนและน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นหลัก ทำให้พืชได้รับน้ำไม่สม่ำเสมอตามที่พืชต้องการ อีกทั้งความผันแปรเนื่องจากฝนตกไม่พอเหมาะกับความต้องการ เป็นผลให้ผลผลิตที่ได้รับไม่ดีเท่าที่ควร พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว(รัชกาลที่ 9) ทรงให้ความสนพระราชหฤทัยเกี่ยวกับการพัฒนาแหล่งน้ำมากกว่าโครงการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริประเภทอื่น ทรงให้ความสำคัญในลักษณะ “น้ำคือชีวิต” ดังพระราชดำรัส ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 ความตอนหนึ่งว่า “...หลักสำคัญว่าต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำ คนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้...” ตัวอย่างของการพัฒนาแหล่งน้ำโดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหาหลายด้านในคราวเดียวกันได้แก่

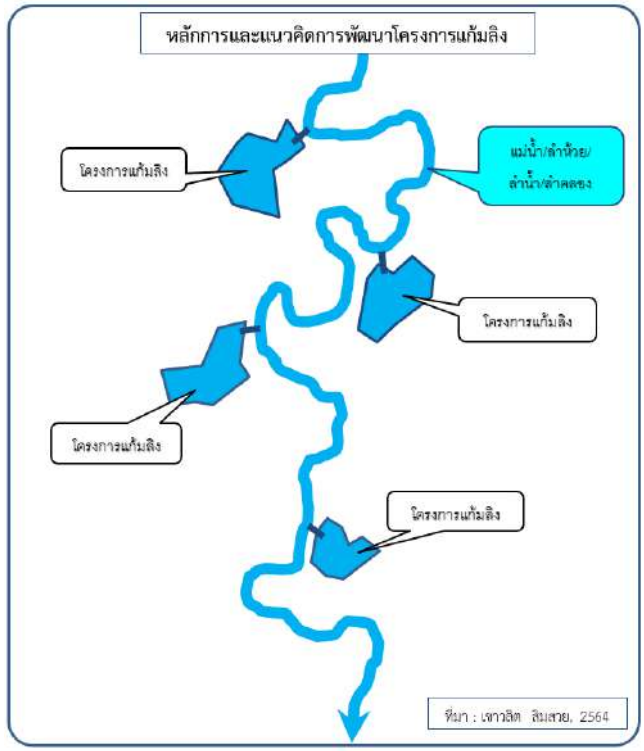
1.6.1 เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ เป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงดำริให้มีการดำเนินโครงการซึ่งมีความสำคัญโดยย่อดังนี้ “เขื่อนป่าสัก ที่ตอนแรกวางแผนให้จุได้ 1,350 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่แก้ไปแก้มาก็เหลือ 750 ล้านกว่าๆ ตามตัวเลขที่ให้ไว้นี้ แม้เขื่อนป่าสักเขื่อนเดียวก็พอสำหรับการบริโภคแน่นอนไม่แห้ง”

เขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ สร้างขึ้นเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ในการเกษตรในฤดูแล้ง และเป็นการป้องกันบรรเทาน้ำท่วมบริเวณลุ่มน้ำป่าสัก และลุ่มน้ำเจ้าพระยาตอนล่างในฤดูน้ำหลากและบรรเทาปัญหาน้ำเน่าเสียในกรุงเทพมหานคร และเมืองใหญ่ในภาคกลาง อีกทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลาและสถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญอีก

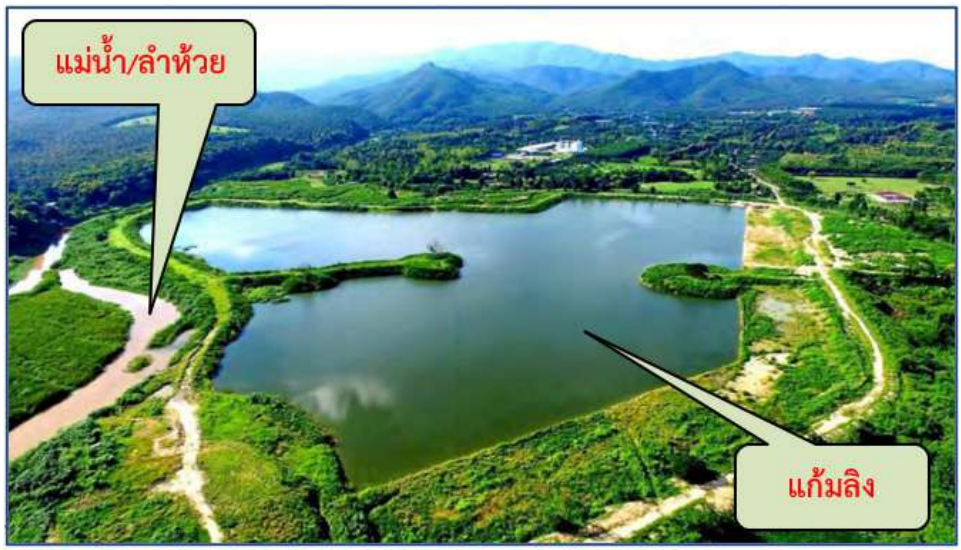
ภาพแสดงเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จังหวัดสระบุรี

1.6.2 โครงการแก้มลิง เป็นโครงการที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงดำริให้มีการดำเนินโครงการนี้โดยมีที่มาและทรงเล่าว่า “เมื่ออายุ 5 ขวบ มีลิงเอากล้วยไปให้มันเคี้ยว เคี้ยว แล้วใส่ในแก้มลิง “โครงการแก้มลิง” นี้มีที่เกิด เมื่อเราอายุ 5 ขวบ ก็นี่เป็นเวลา 63 ปี มาแล้ว ลิงสมัยโน้นลิงโบราณเขาก็มีแก้มลิงแล้วเขาเคี้ยวแล้วเอาเข้าไปเก็บในแก้ม น้ำท่วมลงมาถ้าไม่ทำ “โครงการแก้มลิง” เพื่อที่จะเอาน้ำนี้ไปเก็บไว้ ” พระราชดำรัสในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2538

หลักการพัฒนาโครงการแก้มลิงซึ่งเป็นโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริในช่วงแรกเป็นการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมในกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยการขุดลอกคลองชายฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยาให้เป็นคลองพักน้ำขนาดใหญ่หรือ “แก้มลิง” แล้วระบายน้ำออกสู่ทะเลโดยใช้หลักทฤษฎีแรงโน้มถ่วงของโลก หรือน้ำขึ้นน้ำลงตามธรรมชาติ ซึ่งปัจจุบันโครงการแก้มลิงยังได้ขยายการดำเนินงานไปที่โครงการบรรเทาอุทกภัยตามพระราชดำริ (แก้มลิงหนองใหญ่) จังหวัดชุมพร และโครงการบรรเทาอุทกภัยพื้นที่ลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำท่วมอีกด้วย ในช่วงเวลาน้ำหลากเป็นช่วงเวลาที่ปริมาณน้ำเกิดขึ้นจำนวนมากทุกพื้นที่ไม่ต้องการน้ำเนื่องจากมีปริมาณมากเกินความต้องการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีการเก็บน้ำไว้เพื่อไม่ให้น้ำไหลทิ้งไปหมด พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ทรงคิดหาเครื่องมือในการกักเก็บน้ำไว้โดยใช้หลักของธรรมชาติ (ไม่ใช้เครื่องสูบน้ำ) อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกที่ไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ คือการทำอ่างแก้มลิงไว้บริเวณพื้นที่ข้างลำน้ำหรือข้างแม่น้ำ เมื่อน้ำหลากมาจำนวนมากก็จะการผันน้ำจากแม่น้ำสายหลักเข้าไปเก็บไว้บริเวณอ่างพื้นที่ด้านข้างของแม่น้ำเราเรียกกันว่า “อ่างแก้มลิง”



ภาพแสดงแนวคิดการพัฒนาโครงการแก้มลิง



ภาพแสดง โครงการแก้มลิงเพื่อการกักเก็บน้ำไว้ใช้อุปโภคและบริโภค
ที่มา : https://www.chillpainai.com/scoop/9361

1.6.3 โครงการอ่างเก็บน้ำ เป็นโครงการที่พัฒนาขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์หลายด้านได้แก่ เพื่อเป็นแหล่งน้ำให้แก่สัตว์ป่า เพื่อเป็นแหล่งน้ำในการอุปโภคและบริโภคของชุมชน เพื่อเป็นแหล่งน้ำในการรักษาระบบนิเวศหรือเพื่อเป็นแหล่งท่องเที่ยว เป็นต้น การพัฒนาอ่างเก็บน้ำส่วนใหญ่จะเน้นให้อยู่ในพื้นที่ลุ่มต่ำมีแหล่งน้ำไหลมารวมกันทุกปี จึงทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีสภาพแวดล้อมที่งดงามเป็นต้นอยู่แล้ว ตัวอย่างเช่น โครงการพระราชดำริปางตอง 2 (ปางอุ๋ง) ตั้งอยู่ที่บ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นโครงการที่สร้างขึ้นเพื่อให้ชาวบ้านได้ใช้น้ำเป็นต้นทุนในการเพาะปลูกพืช ทำการเกษตร มีเนื้อที่ประมาณ 57,210 ไร่ ซึ่งมีอาณาเขตห่างจากแนวชายแดนประเทศพม่า (ฝั่งตะวันตก) ประมาณ 3 กิโลเมตร อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่าแม่ปายฝั่งขวาตอนล่าง อยู่สูงจากน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,200 เมตร ปัจจุบันเป็นอุทยานแห่งชาติถ้ำปลา-น้ำตกผาเสื่อ เมื่อก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแล้วเสร็จจึงพบว่าเป็นพื้นที่มีทิวทัศน์ที่งดงามจึงกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่งดงามแห่งหนึ่งของไทย

อย่างไรก็ตามการพัฒนาอ่างเก็บน้ำเป็นการดักน้ำไม่ให้ไหลทิ้งไปโดยไม่เกิดประโยชน์ ภูมิปัญญาดังกล่าวนี้เกิดขึ้นมานานแล้ว เพียงแต่ว่าการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำต้องใช้ต้นทุนที่ข้อนข้างสูงและใช้พื้นที่รองรับขนาดใหญ่ปัจจุบันก่อนที่จะทำการก่อสร้างจึงต้องมีการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA.) และผลกระทบทางด้านสังคม (SIA.) ก่อนจึงสามารถดำเนินการก่อสร้างได้

ภาพแสดงโครงการอ่างเก็บน้ำพระราชดำริปางตอง 2 (ปางอุ๋ง) บ้านรวมไทย ตำบลหมอกจำแป่ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

1.7 การสรุปผล

ในบทนี้เน้นให้นักศึกษาทราบถึงภาพรวมของ “ระบบนิเวศและพฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ” ในมุมกว้างๆซึ่งมีรายละเอียดโดยสรุปดังนั้น

1.7.1 การเกิดขึ้นของทรัพยากรน้ำ ทรัพยากรน้ำ เกิดขึ้นจากการที่โลกเย็นตัวลง ไอน้ำจึงควบแน่นเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นผิวโลก ประกอบกับการพุ่งชนของดาวหางจำนวนมากซึ่งมีองค์ประกอบเป็นน้ำแข็ง ทำให้พื้นผิวโลกสะสมน้ำไว้ในที่ต่ำกลายเป็นทะเลและมหาสมุทร

1.7.2 ระบบนิเวศของทรัพยากรน้ำแต่ละแห่ง ระบบนิเวศในน้ำ จัดเป็นสังคมของสิ่งชีวิตที่อยู่ในน้ำ สังคมของสิ่งมีชีวิตจะขึ้นอยู่กับลักษณะและสภาพแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตนั้นอาศัยอยู่ ระบบนิเวศในน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ระบบนิเวศทางทะเล และระบบนิเวศน้ำจืด

1.7.3 ความหมายของแหล่งน้ำ คือ บริเวณที่รวมของน้ำผิวดินที่อยู่ในส่วนของเปลือกโลก ทั้งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ และมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งมีที่ตั้งแน่นอน และมีระบบนิเวศที่เหมาะสม แหล่งน้ำที่รู้จักกันทั่วไป ได้แก่ ลำธาร ลำห้วย หนอง บึง และลำคลอง

1.7.4 ประเภทของแหล่งน้ำ ประเภทของแหล่งน้ำแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1) แหล่งน้ำตามธรรมชาติ หมายถึง แหล่งน้ำที่เกิดขึ้นจากการกระทำของธรรมชาติของเปลือกโลกและที่ผิวของโลก แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ แหล่งน้ำในบรรยากาศ (Atmospheric Water) แหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) แหล่งน้ำใต้ดิน (Ground Water) และ น้ำที่เป็นส่วนประกอบทางเคมี (Chemical Water)

2) แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น มนุษย์สร้างแหล่งน้ำขึ้นมาก็เพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน เช่น ผลิตกระแสไฟฟ้า น้ำกินน้ำใช้ ทำการเกษตร ป้องกันอุทกภัย แหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ บ่อน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ฝาย เป็นต้น

1.7.5 พฤติกรรมของทรัพยากรน้ำ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติเพื่อตอบสนองสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระทบ และจะมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อมที่น้ำปรากฏอยู่หรือเรียกว่าน้ำสามารถปรับตัวอยู่ได้ในทุกรูปแบบ โดยธรรมชาติน้ำมีอยู่ 3 สถานะคือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส ซึ่งทั้ง 3 สถานะมีความสัมพันธ์กันและแปรเปลี่ยนไปตามอุณหภูมิและแรงดันของพื้นที่นั้นๆ

1.7.6 การพัฒนาแหล่งน้ำ การพัฒนาแหล่งน้ำ เนื่องจากปัจจุบันแหล่งน้ำธรรมชาติต่าง ๆ เกิดสภาพตื้นเขินเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำที่จะกักขังไว้มีปริมาณลดลง การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำเพียงพอจึงจำเป็นต้องทำการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึกใกล้เคียงกับสภาพเดิมหรือมากกว่า ตลอดจนการจัดหาแหล่งน้ำเพิ่มเติม เช่น การสร้างอ่างเก็บน้ำ อ่างแก้มลิง เขื่อน หรืออาจจะกระทำโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลมาใช้ ซึ่งต้องระวังปัญหาแผ่นดินทรุดตามมา

คำถามท้ายบทที่ 1
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. ความแตกต่างของระบบนิเวศน้ำทะเลและระบบนิเวศน้ำจืดต่างกันอย่างไร...?
2. ระบบนิเวศในน้ำนิ่งกับน้ำไหลมีความแตกต่างกันอย่างไร...?
3. พืชชนิดใดที่เจริญเติบโตได้ดีในน้ำเค็มและพืชชนิดใดที่เจริญเติบโตในน้ำจืด...?
4. แหล่งน้ำหมายถึงอะไรแบ่งได้กี่ประเภท...?
5. พฤติกรรมของน้ำมีกี่รูปแบบ...?
6. กาลักน้ำมีหลักการอย่างไรนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร...?
7. การป้องกันการละเหยของน้ำตามธรรมชาติมีอะไรบ้าง...?

บทที่ 2
ความรู้พื้นฐานเพื่อการบริหารจัดการน้ำ

2.1 หลักการและความหมายอุทกวิทยา

ปรากฏการของน้ำหรืออุทกวิทยา (Hydrology) เป็นศาสตร์วิชาที่ศึกษาในเรื่องของน้ำเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นลักษณะการเกิด (Occurrence) การกระจายตัวของน้ำ (Distribution) และการเคลื่อนที่ของน้ำ (Movement of Water) ทั้งที่มีอยู่ในส่วนต่างๆของโลกและสิ่งมีชีวิตทั้งคนและสัตว์ โดยทั่วไปการนำหลักทฤษฎีทางอุทกวิทยาไปประยุกต์ใช้ในงานจริงจะเรียกว่า อุทกวิทยาประยุกต์ (Applied Hydrology) ยกตัวอย่างเช่น งานออกแบบโครงสร้างทางชลศาสตร์และการปฏิบัติการ งานจัดหาน้ำต้นทุน งานบำบัดน้ำเสียและกำจัดทิ้ง งานด้านการชลประทานและระบบระบายน้ำ งานด้านโรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ งานควบคุมตะกอนและการกัดเซาะ งานควบคุมน้ำท่วม งานควบคุมคุณภาพน้ำ เป็นต้น ซึ่งล้วนต้องอาศัยหลักทฤษฎีทางอุทกวิทยาพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลอุทกวิทยาแทบทั้งสิ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าอุทกวิทยาประยุกต์มีบทบาทสำคัญที่ช่วยในการวางแผนและบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ (Thompson, 1999)

สาขาของวิชาอุทกวิทยาหรือการเกิดขึ้นของน้ำมีค่อนข้างหลากหลายไม่ว่าจะเป็น อุทกวิทยาเคมี (Chemical Hydrology) ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษาถึงคุณลักษณะทางเคมีของน้ำ นิเวศอุทกวิทยา (Eco Hydrology) เป็นวิชาที่ศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในวัฏจักรอุทกวิทยา อุทกธรณีวิทยา (Hydrogeology) เป็นวิชาที่ศึกษาถึงลักษณะการเคลื่อนที่ของน้ำในชั้นน้ำใต้ดิน สารสนเทศอุทกวิทยา (Hydro Informatics) เป็นวิชาที่ประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้ในงานอุทกวิทยาและวิศวกรรมแหล่งน้ำ อุตุอุทกวิทยา (Hydrometeorology) เป็นวิชาที่ศึกษาถึงการถ่ายเทน้ำและพลังงานระหว่างชั้นบรรยากาศและชั้นผิวดิน หรืออุทกวิทยาผิวดิน (Surface Hydrology) เป็นวิชาที่ศึกษาถึงกระบวนการทางอุทกวิทยาที่เกิดขึ้นบริเวณชั้นผิวดินหรือใกล้ผิวดินเท่านั้น รวมถึงสาขาวิชาอื่น ๆ

คำว่า อุทกวิทยา ในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Hydrology” เป็นคำที่มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกสองคำ คือคำว่า Hydro (ไฮโดร) ที่แปลว่า “น้ำ” และ logos (โลโกส) ที่แปลว่า “ศึกษา” ดังนั้น Hydrology จึงหมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับน้ำ (สันติ ทองพำนัก, 2537)

พจนานุกรมราชบัณฑิตยสถาน 2542 ได้ให้ความหมายของอุทกวิทยาไว้ว่า อุทกวิทยา หมายถึง วิชาว่าด้วยน้ำที่มีอยู่ในโลก เช่น ศึกษาถึงสาเหตุการเกิด การหมุนเวียน ตลอดจนคุณลักษณะของน้ำ รวมทั้งการนำน้ำมาใช้ให้เป็นประโยชน์

R.C.Bales (2015) ได้กล่าวไว้ว่า อุทกวิทยาเป็นวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมการศึกษาเกี่ยวกับน้ำบนพื้นผิวโลกและใต้พื้นผิวโลกการเกิดและการเคลื่อนที่ของน้ำคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำและความสัมพันธ์กับส่วนประกอบที่มีชีวิตและวัสดุของสิ่งแวดล้อม

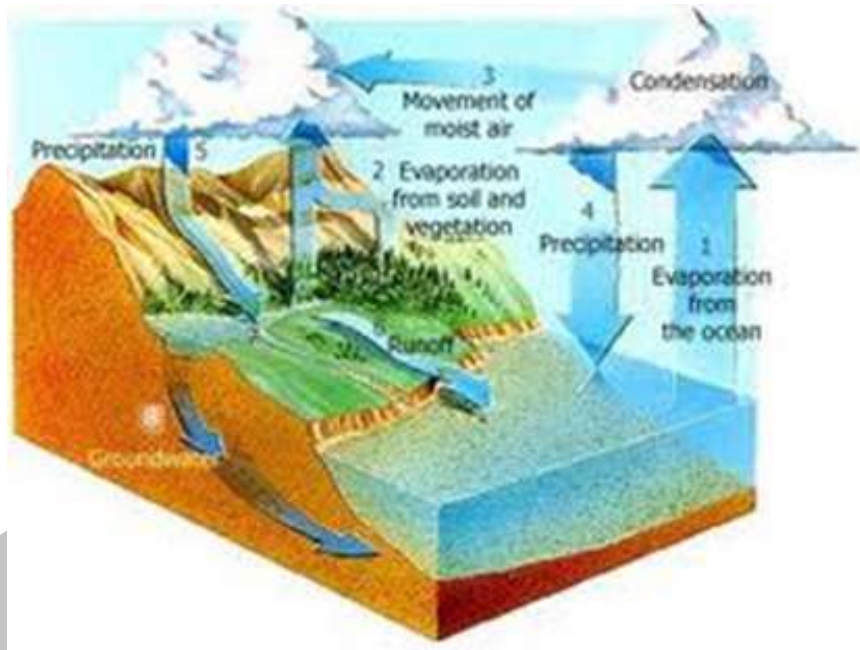
S.J.Marshall (2013) ได้ให้ความหมายของอุทกวิทยาไว้ว่า อุทกวิทยาคือ การศึกษาน้ำ นักอุทกวิทยาตรวจสอบกระบวนการทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรของน้ำโลกซึ่งครอบคลุมสาขาวิชาส่วนใหญ่ในวิทยาศาสตร์โลกและสิ่งแวดล้อม ชุมชนอุทกวิทยาประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์กายภาพวิศวกรและผู้จัดการทรัพยากรน้ำ

สรุป อุทกวิทยา (Hydrology) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่กล่าวถึง การเกิด การกระจาย การเคลื่อนที่ และคุณสมบัติของน้ำที่อยู่ในโลก รวมถึงความสัมพันธ์ของน้ำที่มีต่อสภาพแวดล้อม การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์น้ำ

2.2 วงจรการเกิดขึ้นของน้ำหรือวัฏจักรของน้ำ

วัฏจักรการเกิดขึ้นของน้ำ (Hydrologic Cycle) หรือเรียกอีกอย่างว่าวัฏจักรของน้ำ(Water Cycle) เป็นการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำอย่างต่อเนื่องและไม่มีที่สิ้นสุดภายในระบบโลก (Global System) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระบบย่อยหลัก ได้แก่ ระบบชั้นน้ำบรรยากาศ (Atmostpheric System) ระบบน้ำผิวดิน (Surface System) และระบบน้ำใต้ดิน (Groundwater System) โดยน้ำสามารถเปลี่ยนสถานะระหว่างของเหลว ของแข็ง และก๊าซได้ทุกที่ในวัฏจักรอุทกวิทยาโดยที่สมดุลของน้ำบนโลกยังคงมีลักษณะคงที่ อาจกล่าวได้ว่าวัฏจักรอุทกวิทยาไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด โดยกระบวนการเปลี่ยนแปลงของน้ำจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ในวัฏจักรการเกิดขึ้นของน้ำ น้ำจะระเหยจากแหล่งน้ำผิวดินไม่ว่าจะเป็น น้ำทะเล มหาสมุทร อ่างเก็บน้ำ ห้วย หนอง คลอง บึง และจากแหล่งน้ำใต้ดินบางส่วนสู่ชั้นบรรยากาศในรูปของไอน้ำ (Water Vapor) ซึ่งจะสะสมตัวมากขึ้นจนกลายเป็นเมฆขนาดใหญ่ที่ลอยอยู่ในชั้นบรรยากาศ จนกระทั่งเมื่อสภาวะอากาศเหมาะสมจะเกิดกระบวนการควบแน่น (Condensation Process) และเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำฝน (Precipitation) ตกลงสู่ชั้นผิวดินอีกครั้ง โดยน้ำบางส่วนจะถูกพืชดักไว้ (Interception) และถูกนำใช้ไปในกระบวนการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งน้ำบางส่วนนี้จะถูกปล่อยผ่านทางปากใบของพืชในรูปของการคายน้ำ (Transpiration) และระเหยกลับสู่ชั้นบรรยากาศอีกครั้ง นอกจากนี้น้ำบางส่วนจะไหลบ่าบริเวณผิวดินในรูปของน้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff) บางส่วนจะไหลซึมลงดิน (Infiltration) ทำให้เกิดการไหลของน้ำบริเวณชั้นใต้ผิวดิน (Subsurface Flow) และบางส่วนจะไหลซึมลึก (Percolation) ระหว่างช่องว่างของเม็ดดินและหินกลายเป็นน้ำใต้ดิน (Groundwater Flow) อาจกล่าวได้ว่า น้ำที่ไหลจากส่วนต่าง ๆ ได้แก่ น้ำท่าผิวดิน (Surface Runoff) น้ำใต้ผิวดิน (Subsurface Flow) และน้ำใต้ดิน (Groundwater Flow) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดน้ำท่า (Runoff) ในลำน้ำ หรือมหาสมุทร



ภาพที่ 2.1 วัฏจักรการเกิดขึ้นของน้ำ

ที่มา : https://pansawut.wordpress.com/gallery-2/imagescabnp2t6

กล่าวโดยสรุป กระบวนการทางฟิสิกส์หรือลักษณะทางกายภาพของน้ำที่สำคัญในวัฏจักรการเกิดขึ้นของน้ำแยกได้เป็น 4 ประเภท คือ กระบวนการระเหย (Evaporation Process) กระบวนการเกิดฝน (Precipitation Process) กระบวนการซึมลงดิน (Infiltration Process) และกระบวนการเกิดน้ำท่า (Runoff Process) โดยมีรายละเอียดที่สำคัญดังนี้

(1) กระบวนการการระเหย (Evaporation Process) เป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำบนพื้นผิวไปสู่บรรยากาศทั้งการระเหยเป็นไอ (Evaporation) โดยตรง และจากการคายน้ำของพืช (Transpiration) ซึ่งเรียกว่า Evapotranspiration

(2) กระบวนการเกิดฝน (Precipitation Process) เป็นการตกลงมาของน้ำในบรรยากาศสู่พื้นผิวโลก โดยละอองน้ำในบรรยากาศจะรวมตัวกันเป็นก้อนเมฆ และกลั่นตัวเป็นฝนตกลงสู่ผิวโลก รวมถึงหิมะและลูกเห็บ

(3) กระบวนการซึม (Infiltration Process) เป็นการไหลซึมของน้ำบนพื้นผิวลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน อัตราการซึมจะขึ้นอยู่กับประเภทของดิน หิน และปัจจัยประกอบอื่น ๆ น้ำใต้ดินนั้นจะเคลื่อนตัวช้า และอาจไหลกลับขึ้นบนผิวดินหรืออาจถูกกักอยู่ในชั้นหินเป็นเวลาหลายพันปี

(4) กระบวนการเกิดน้ำท่า (Runoff Process) หรือกระบวนการน้ำไหลผ่านจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ เป็นลักษณะการไหลของน้ำบนผิวดินไปสู่มหาสมุทร น้ำไหลลงสู่แม่น้ำและไหลไปสู่มหาสมุทร ซึ่งอาจจะถูกกักชั่วคราวตาม บึง หรือทะเลสาบ ก่อนไหลลงสู่มหาสมุทร น้ำบางส่วนอาจกลายเป็นไอก่อนจะไหลกลับลงสู่มหาสมุทร

2.3 ชนิดและความหมายของน้ำ

แหล่งน้ำในปัจจุบันมีทั้งแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยแหล่งน้ำที่เป็นแหล่งกำเนิดที่ใหญ่ที่สุด ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดของน้ำแทบทั้งหมดที่มีอยู่ในประเทศไทย คือ น้ำบนฟ้า หรือน้ำฝน ปริมาณฝนที่ตกลงมาเมื่อไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง แอ่งน้ำ หรืออ่างเก็บน้ำ จะเรียกว่า น้ำท่า เมื่อซึมลงสู่ใต้ดินจะเรียกว่า น้ำใต้ดิน ดังนี้

น้ำบนฟ้า หรือน้ำฝน คือ น้ำที่เกิดจากการกลั่นตัวของก้อนเมฆกลายเป็นหยดน้ำตกลงมาสู่พื้นดิน

น้ำท่า คือ น้ำที่อยู่ในแม่น้ำ ลำธาร ที่เกิดจากน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่รับน้ำ บางส่วนจะสูญเสียไป ส่วนที่เหลือก็จะไหลไปยังที่ลุ่มลงสู่แม่น้ำลำธารกลายเป็นน้ำท่า

น้ำใต้ดิน คือ น้ำที่อยู่ในระดับใต้ดิน เกิดจากการดูดซับน้ำลงสู่ใต้ดิน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ น้ำตื้น (Unconfined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดระดับตื้น และน้ำบาดาล (confined groundwater) ได้แก่ น้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นกรวดดินทรายระหว่างชั้นน้ำทึบสองชั้น หรือ น้ำใต้ดินที่อยู่ในรอยแตกของหิน ซึ่งแหล่งน้ำใต้ดินที่นำมาใช้ประโยชน์ได้มากคือ น้ำบาดาล

ส่วนแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น คือ แหล่งเก็บน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นสำหรับรองรับภาระการใช้น้ำของพื้นที่แต่ละพื้นที่เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น เขื่อน ฝาย แก้มลิง เป็นต้น

น้ำบนฟ้า หรือน้ำฝน เป็นน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในก้อนเมฆ แล้วตกลงมายังพื้นดิน ทำให้เกิดเป็นน้ำผิวดิน และบางส่วนไหลลงสู่มหาสมุทร และซึมลงสู่ใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดิน ไอน้ำในก้อนเมฆจะเกิดการควบแน่นเป็นฝนได้ก็ต่อเมื่อ มีปริมาณไอน้ำที่มากพอ และมีอุณหภูมิแวดล้อมที่เหมาะสม

น้ำท่า และน้ำผิวดิน เป็นน้ำที่อาจจะเกิดจากฝนที่ตกลงมา หรืออาจเกิดจากการซึมขึ้นมาของน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินมี 2 ชนิด คือ น้ำนิ่งและน้ำไหล น้ำนิ่ง คือ น้ำในแหล่งน้ำที่ไม่ได้มีการไหลตลอดเวลา เช่น น้ำในอ่างเก็บน้ำ หนอง บึง เป็นต้น

ส่วนน้ำไหล คือ น้ำในแหล่งน้ำที่มีการไหลอยู่ตลอดเวลา เช่น แม่น้ำ ลำธาร คลอง เป็นต้น ซึ่งโดยปกติแล้วการเคลื่อนที่ของน้ำผิวดินจะไหลจากที่สูงลงไปยังที่ต่ำ

น้ำใต้ดิน เป็นน้ำที่ซึมอยู่ในช่องว่างของชั้นหิน หรือชั้นดิน ซึ่งอาจจะซึมขึ้นมาเป็นน้ำผิวดินอีกครั้ง หรืออาจจะถูกกักเก็บในชั้นดินอย่างนั้นนานเป็นพัน ๆ ปี โดยทั่วไปเราจะรู้จักน้ำใต้ดินในชื่อของ “น้ำบาดาล”

2.4 การสูญเสียน้ำตามธรรมชาติ

ในวัฏจักรอุทกวิทยา หรือวัฏจักรของน้ำนั้น น้ำในธรรมชาติจะเกิดการหมุนเวียนด้วยการเปลี่ยนสถานะ เช่น จากน้ำแข็งละลายกลายเป็นน้ำ เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยเป็นไอน้ำขึ้นสู่บรรยากาศ จับตัวเป็นเมฆแล้วควบแน่นเป็นฝนตกลงมา กลายเป็นน้ำผิวดิน และสามารถควบแน่นกลับไปเป็นน้ำแข็งได้ สังเกตได้ว่าน้ำในวัฏจักรไม่ได้หายไปไหนเพียงแต่เปลี่ยนรูป หรือสถานะเท่านั้น แต่ในชีวิตประจำวันของเราน้ำมีความสำคัญและเป็นหนึ่งในปัจจัย 4 ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งในปัจจุบันเรามักจะพบเจอหรือได้ยินปัญญาเกี่ยวกับน้ำเสมอ เช่น ปัญหาน้ำไม่เพียงพอต่อการทำเกษตร ปัญหาการแคลนน้ำสะอาดเพื่ออุปโภคบริโภค เป็นต้น ซึ่งการเกิดปัญหาเหล่านี้ส่วนหนึ่งมีสาเหตุเกิดมาจากการสูญเสียน้ำไปตามธรรมชาติ ได้แก่ การระเหยของน้ำ และการซึมลงใต้ดิน

การระเหยของน้ำ เนื่องจากน้ำโดนความร้อนและเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ โดยปกติแล้วไอน้ำเหล่านี้จะจับตัวกันกลายเป็นเมฆและกลั่นตัวลงมาเป็นฝนอีกครั้ง แต่ปัจจุบันเนื่องด้วยการเกิดวิกฤตการณ์ภาวะโลกร้อนรุนแรงขึ้น ฝนตกไม่ถูกต้องตามฤดูกาลและทิ้งช่วงยาวนาน ทำให้น้ำผิวดินน้อยลง ประกอบกับอุณหภูมิโลกที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากภาวะดังกล่าว จึงทำให้น้ำที่มีปริมาณน้อยอยู่แล้วระเหยเร็วขึ้น แต่ไม่ตกลงมาเป็นฝนเนื่องจากความชื้นและปริมาณไอน้ำไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำไป

ค่าเฉลี่ยการระเหยในแต่ละภาคของประเทศไทยระหว่างปี 2544-2553 บริเวณประเทศไทยตอนบน (ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออก) มีค่าการระเหยสูงสุดในเดือนเมษยนมากกว่า 150 ถึงมากกว่า 200 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนกันยายนน้อยกว่า 100 มิลลเมตรโดยมีค่าการระเหยในเดือนอื่น ๆ ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 100-150 มิลลิเมตร ส่วนบริเวณภาคใต้ของประเทศไทยส่วนใหญ่มีค่าการระเหยต่ำกว่าบริเวณประเทศไทยตอนบน โดยมีการระเหยสูงสุดในเดือนมีนาคมและเมษายนใกล้เคียงกันคือ 125-150 มิลลิเมตร และมีการระเหยต่ำสุดช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคมที่มีการระเหยต่ำกว่า 100 มิลลิเมตร (วิรัช วรานุจิตต์ และคณะ, 2554)

การซึมลงใต้ดิน เป็นการสูญเสียน้ำผิวดินตามธรรมชาติไปในรูปแบบหนึ่ง ซึ่งจะกลายเป็นการกำเนิดของน้ำใต้ดินแทน โดยน้ำที่ซึมลงใต้ดินมาจากน้ำในบรรยากาศหรือน้ำบนฟ้าที่ตกลงมาสู่ผิวดินและซึมลงสู่ชั้นใต้ดินบางส่วน ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการไหลซึมลงดิน โดยการซึมจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ คือ

1) ช่วงเวลาที่มีฝนตก (Time) หมายถึง ถ้าช่วงเวลาที่มีฝนตกสั้น น้ำจะไหลผ่านผิวดินไปอย่างรวดเร็ว ปริมาณการไหลซึมลงดินของน้ำจะต่ำ และซึมลงได้น้อย แต่ถ้ามีฝนตกเป็นเวลานาน และเบา ๆ อัตราการไหลซึมจะมีมากกว่า

2) ความลาดชันของพื้นที่ (Slope) ถ้าพื้นที่มีความลาดชันมากน้ำจะไหลไปบนดินมากกว่าที่จะซึมลงดิน

3) ความโพรกตัวของดินและหิน (Porosity) หมายถึง อัตราส่วนระหว่างปริมาตรของช่องว่างในหินก้อนหนึ่งกับปริมาตรทั้งหมดของหินก้อนนั้น โดยค่าความโพรกตัวแสดงเป็นร้อยละ ความโพรกตัวจะขึ้นอยู่กับรูปร่าง ขนาด การวางตัวของหินและเศษแร่ที่ประกอบตัวกันเป็นหิน

4) ความฟ่ามของดินและหิน (Permeability) หมายถึง ความสามารถในการที่ยอมให้น้ำไหลผ่าน หินที่มีความฟ่ามสูง คือ หินที่น้ำไหลผ่านได้เร็ว ความฟ่ามขึ้นอยู่กับขนาดของช่องว่าง ไม่ใช่ปริมาตรของช่องว่าง

5) ปริมาณของต้นไม้ ต้นไม้จะช่วยชะลอการไหลของน้ำผิวดินให้ช้าลง ซึ่งจะช่วยให้ปริมาณน้ำไหลซึมลงดินได้มากขึ้น

นอกจากนี้ชนิดของดินก็มีผลต่อการซึมของน้ำด้วย ซึ่งการดูดซึมน้ำของดิน (Infiltration) คือ การเคลื่อนที่ของน้ำจากผิวดินเข้าไปในดินตามช่องว่างระหว่างเม็ดดินด้วยแรงดึงดูดของโลก อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดินขึ้นต่อหนึ่งหน่วยเวลา เรียกว่า อัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน (Intake rate หรือ Infiltration rate) โดยดินชนิดต่าง ๆ มีอัตราการซึมของน้ำผ่านผิวดิน ดังนี้

- ดินทราย มีอัตราการซึมของน้ำมากกว่า 20 มม./ชม.
- ดินร่วนปนทราย มีอัตราการซึมของน้ำประมาณ 10 -20 มม./ชม.
- ดินร่วน มีอัตราการซึมของน้ำประมาณ 5 - 10 มม./ชม.
- ดินเหนียว มีอัตราการซึมของน้ำประมาณ 1 - 5 มม./ชม.

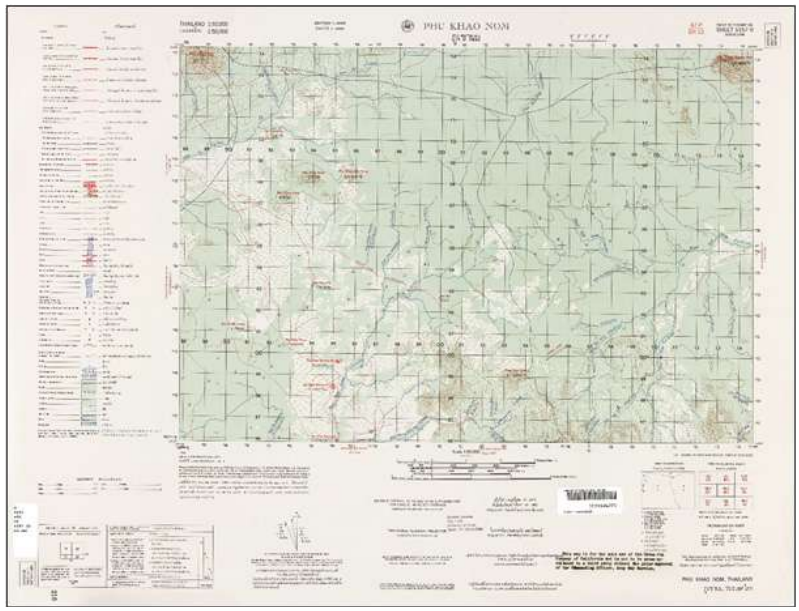
ลักษณะดินที่ปรากฏในประเทศไทย ได้แก่ ดินเหนียว พบได้ทั่วไปในบริเวณที่ราบของแม่น้ำสายต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นที่ราบน้ำท่วมถึง ที่ราบปากแม่น้ำ ในภาคเหนือพบบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบได้ในบริเวณแอ่งโคราช ภาคตะวันออกพบบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำบางปะกง ภาคตะวันตกพบบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง และภาคใต้พบบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำตาปี ปากพนัง ดินเหนียวมีลักษณะเป็นดินเนื้อละเอียด ขยายและหดตัวได้สูง จึงสามารถแตกระแหงได้โดยเฉพาะในฤดูแล้ง เหมาะแก่การปลูกข้าว ปอกระเจา เป็นต้น ดินร่วน พบได้ทั่วไปในภูมิประเทศที่เป็นที่ดินโคก เนิน โนน ซึ่งเป็นตะพักลำน้ำของแม่น้ำ ดินชนิดนี้พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลางตอนบน และภาคเหนือ ดินร่วนประกอบด้วยดินเหนียวและดินทราย เหมาะแก่การปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ทานตะวัน อ้อย มันสำปะหลัง เป็นต้น ดินทราย พบบริเวณเชิงเขา ชายฝั่งทะเล และริมฝั่งแม่น้ำ พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดินจะประกอบด้วยทรายมากเนื่องจากเป็นดินที่เกิดใหม่ เหมาะแก่การปลูกป่าและพืชสวน

อย่างไรก็ตามการใช้น้ำของมนุษย์ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำไป เช่น จากการทำอุตสาหกรรม การอุปโภคบริโภค การทำการเกษตร ซึ่งทำให้เสียน้ำไปในรูปของการสูญเสียคุณภาพของน้ำ กล่าวคือ ปริมาณน้ำอาจไม่ได้ลดลง แต่คุณภาพของน้ำเสื่อมลงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และเป็นมลพิษ นอกจากนี้การทำลายแหล่งต้นน้ำของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำลดลง หรือสูญเสียไปได้เร็วขึ้นนั่นเอง

2.5 เครื่องมือและอุปกรณ์พื้นฐานบริหารจัดการน้ำ

การจะบริหารจัดการน้ำให้ดีได้นั้นจะต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ ประกอบการตัดสินใจในการดำเนินงานจัดการน้ำประกอบด้วยเครื่องและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

2.5.1 แผนที่ เป็นเครื่องมือที่สำคัญที่จะทำให้ทราบข้อมูลบริบทสภาพแวดล้อมในเวลาอันรวดเร็วและสามารถวัดระยะทางได้อย่างแม่นยำ โดยมีเส้นชั้นความสูงของแต่ละพื้นที่กำกับอยู่ในแผนที่ การทำแผนที่จะต้องได้รับการฝึกฝนอย่างเพียงพอจึงจะทำให้แปรข้อมูลลงในแผนที่ได้อย่างถูกต้องและเป็นสากล ส่วนใหญ่เป็นแผนที่ทำขึ้นโดยกรมแผนที่ทหารส่วนใหญ่มีขนาดตั้งแต่ 1 : 50,000, 1 : 15,000, 1 : 5,000, 1 : 2,500 และ 1 : 1,000 เป็นต้น



แผนที่ 2.1 แสดงตัวอย่างแผนที่ 1 : 50,000

2.5.2 ภาพถ่ายทางอากาศ ทุกวันนี้คนส่วนใหญ่จะแยกแยะไม่ออกระหว่างแผนที่กับภาพถ่ายทางอากาศซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนา Software ทำให้ภาพถ่ายทางอากาศมีการใช้งานได้ใกล้เคียงกับแผนที่มากขึ้นมีความแตกต่างจากแผนที่คือ สามารถมองเห็นภูมิประเทศต่างๆได้อย่างชัดเจน เช่น ป่าไม้ แม่น้ำ ลำห้วย สระน้ำ ภูเขา เส้นทาง เป็นต้น สามารถระบุสเกลได้เช่นเดียวกับแผนที่ วัดระยะทาง วัดเส้นชั้นความสูงและสามารถปรับเป็นภาพ 3 มิติได้ในบางพื้นที่ได้

ภาพที่ 2.2 แสดงตัวอย่างภาพถ่ายทางอากาศขนาด 1: 1,000

2.5.3 ระบบค้นหาพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม Global Positioning System (GPS.) ใช้ระบุพิกัดได้ทั้งบนพื้นดิน อากาศ และทะเล GPS. ทำงานผ่านสัญญาณวิทยุที่ส่งมาจากดาวเทียมที่ลอยอยู่เหนือพื้นโลก โดยสัญญาณที่ได้จากดาวเทียมจะถูกนำมาประมวลผลเพื่อหาพิกัดและระยะห่างจากตำแหน่งต่างๆได้ สำหรับเครื่องรับสัญญาณ GPS. ในปัจจุบันราคาที่ถูกลงและมีขนาดเล็กลง ได้ถูกนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ระบบการจัดการรถหรือยานพาหนะที่ใช้การขนส่งสินค้าหรือบริการ, การควบคุมการทุจริตและความปลอดภัยต่างๆ, การนำทาง, การวัดระยะทางและการวัดระดับความสูงวัดความลึก, การชี้พิกัดของวัตถุต่างๆ โดยคลื่นสัญญาณ GPS. ที่รับได้จากดาวเทียมภูมิศาสตร์นี้จะใช้งานได้ฟรี ไม่มีค่าบริการ แต่จะมีค่าใช้จ่ายที่เป็นค่าอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้เพื่อรับสัญญาณ GPS. จากดาวเทียมเพื่อมาแสดงผลมากกว่า รวมถึงหากต้องการใช้บริการในส่วนของการ Tracking เพื่อติดตามวัตถุหรือสิ่งต่างๆ อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยอื่นๆ

ภาพที่ 2.3 แสดงเครื่องระบุพิกัดตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยดาวเทียม Global Positioning System (GPS.) แบบมือถือ

2.5.4 เครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำ flow meter การวัดอัตราการไหลของน้ำเป็นขั้นตอนสำคัญสำหรับการบริหารจัดการน้ำ การวัดความเร็วของกระแสน้ำไหล หรือความเร็วเฉลี่ยของพื้นที่หน้าตัดของลำน้ำ จะทำให้ทราบปริมาณน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่หน้าตัดนี้เป็นกี่ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที เมื่อทราบแล้วจะทำให้คาดการณ์ปริมาณน้ำที่กำไหลอยู่นี้มีจำนวนเท่าไร สามารถคาดการณ์การไหลว่าจะใช้เวลาเท่าไรในการเดินทาง หรือคาดการณ์ปริมาณพื้นที่รับน้ำได้ในพื้นที่ตอนล่างว่าควรต้องเตรียมการอย่างไร เช่น จากจุด A ถึงจุด B น้ำจะใช้เวลากี่วันจึงจะไหลไปถึง หรือ พื้นที่ลุ่มต่ำจะมีปริมาณน้ำท่วมสูงกี่เมตร เป็นต้น

ภาพที่ 2.4 แสดงเครื่องวัดความเร็วกระแสน้ำ

2.5.5 เครื่องวัดคุณภาพน้ำ ปัจจุบันเครื่องวัดเหล่านี้มีให้เลือกอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานว่าต้องวัดค่าพารามิเตอร์แบบใด ซึ่งผู้ออกแบบเครื่องวัดจะเซตไว้เป็นชุดๆเช่น เครื่องวัดคุณภาพน้ำ จะสามารถวัดค่า PH. วัดค่า BOD. COD. วัดค่าการนำไฟฟ้าได้ แต่ไม่สามารถวัดเครื่องวัดสารแขวนลอย เครื่องวัดความขุ่น เครื่องวัดความเค็ม ได้เนื่องจากเขาออกแบบเครื่องวัดให้ทำงานได้เพียงเท่านี้ เป็นต้น ดังนั้นหากต้องการวัดพารามิเตอร์อื่นเพิ่มเติมอาจต้องซื้อเครื่องวัดคุณภาพน้ำเหล่านี้หลายตัวจึงจะทำให้สามารถวัดได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

ภาพที่ 2.5 เครื่องวัดคุณภาพน้ำที่มีพารามิเตอร์แบบต่างๆ

2.5.6 กล้องสำรวจ Survey โดยทั่วไปมีกล้อมอยู่ 2 ประเภทคือกล้องระดับและกล้องวัดมุม แต่ปัจจุบันด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยสามารถนำเอา 2 ประเภทนี้มาอยู่ในตัวเดียวกัน และสามารถวัดระดับโดยใช้ดาวเทียมแล้วเรียกว่ากล้องวัดระดับอัตโนมัติ ซึ่งจะทำให้เราทำงานได้ง่ายขึ้นเร็วขึ้น โดยสามารถนำกล้องมาใช้ทำการสำรวจพื้นดิน ภูเขา เส้นทาง และท้องน้ำ เพื่องานทำงานแผนที่หรือจัดทำแผนภูมิ งานก่อสร้าง งานเหมืองแร่ หรือเพื่องานอื่นๆ โดยการกำหนดสถานที่ตั้ง และวาดภาพแสดงลักษณะภูมิประเทศรวมได้รวดเร็วและใช้คนน้อยลง

เครื่องรับสัญญาณดาวเทียมความละเอียดสูง (GPS, GNSS)
เหมาะสำหรับงานสำรวจรังวัดในรูปแบบต่างๆเช่น งานสำรวจทำแผนที่ภูมิประเทศ(TOPOGRAPHIC MAP) งานสำรวจทำแผนที่เส้นชั้นความสูง(CONTOUR MAP) งานกำหนดตำแหน่ง(STAKE OUT) งานรังวัดเฉพาะราย เป็นต้น

ภาพที่ 2.6 กล้องสำรวจ Survey

2.5.7 เทปหรือสายวัดและตลับเมตร เป็นเครื่องมือวัดพื้นฐานที่ช่างทุกคนคุ้นเคย เทปวัดหรือสายวัด โดยส่วนใหญ่มี 2 ประเภทคือเทปวัดที่ทำจากพลาสติกและเทปวัดที่ทำจากเหล็ก สำหรับ

เทปวัดที่ทำจากเหล็กนั้นต้องการวัดที่มีความแน่นอนต้องการความแม่นยำสูง เนื่องจากเทปเหล็กนั้นจะยืดหรือหดตัวน้อยกว่าเทปที่ทำจากพลาสติกซึ่งมีหลายขนาดให้เลือกใช้ตามชนิดของงาน เทปมีขนาดความยาวแตกต่างกันตั้งแต่ 200 เมตร 150 เมตร 100 เมตร 50 เมตร 30 เมตร 10 เมตร 5 เมตร จนกระทั่งยาวเพียง 1 เมตร เป็นต้น

ภาพที่ 2.7 เทปหรือสายวัดและตลับเมตร

2.5.8 โดรนสำรวจ (Drone) เป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานสำรวจสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานสำรวจความลึกของน้ำ งานคำนวณปริมาณน้ำ งานสร้างพื้นผิวเสมือนจริง งานสำรวจบ่อน้ำ สำรวจอ่างเก็บน้ำ งานภาพ 3 มิติ สำหรับการใช้งานโดรนของประเทศไทยสอดคล้องกับหลักสากลมีอยู่ 4 ข้อสำคัญ คือ ต้องบังคับโดรนให้บินในวิสัยการมองเห็น (Visual line of sight) เท่านั้น ห้ามบินกลางคืน ห้ามบินสูงกว่า 90 เมตรจากพื้นดิน และ ห้ามทำการบินละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่น และมีการอนุญาตให้ใช้โดรนเพื่อการพาณิชย์และเพื่องานทางวิชาการ ในขณะที่ในต่างประเทศการอนุญาตการประกอบธุรกิจเกี่ยวกับโดรนได้โดยต้องได้รับอนุญาตจาหน่วยงานรับผิดชอบก่อนจึงจะสามารถประกอบอาชีพด้านนี้ได้

ภาพที่ 2.8 โดรนสำรวจ (Drone)

2.6 สมดุลของน้ำ

สมดุลน้ำในโลก (Global Water Balance) ซึ่งองค์การยูเนสโกได้ทำการประมาณการปริมาณน้ำที่มีอยู่จากส่วนต่าง ๆ ของโลก โดยพบว่า ปริมาณน้ำในทะเลและมหาสมุทรสูงสุดถึง 96.5% ของปริมาณน้ำที่มีอยู่ทั้งหมด และ 1.7% เป็นปริมาณน้ำใต้ดิน และอีก 1.7% เป็นปริมาณน้ำแข็งแถบขั้วโลก ในขณะที่ปริมาณน้ำบนผิวดินและชั้นบรรยากาศรวมกันมีเพียงแค่ 0.1% ของปริมาณน้ำที่มีอยู่ทั้งหมดเท่านั้น ซึ่งถือว่าค่อนข้างน้อยมากเมื่อเทียบกับการนำน้ำส่วนนี้มาใช้

ตารางที่ 3.1 ประมาณการปริมาณน้ำในโลก

แหล่งน้ำ	พื้นที่ (10^6 km^2)	ปริมาตร (km^3)	เปอร์เซ็นของน้ำทั้งหมด	เปอร์เซ็นของน้ำจืด
ทะเลมหาสมุทร	361.3	1,338,000,000	96.5	
น้ำใต้ดิน				
น้ำจืด	134.8	10,530,000	0.76	
น้ำเค็ม	134.8	12,870,000	0.93	
ความชื้นในดิน	82.0	16,500	0.0012	0.05
น้ำแข็งขั้วโลก	16.0	24,023,500	1.7	68.6
น้ำแข็งและหิมะบริเวณอื่น ๆ	0.3	340,600	0.025	1.0
ทะเลสาป				
น้ำจืด	1.2	91,000	0.007	0.26
น้ำเค็ม	0.8	85,400	0.006	
หนอง บึง	2.7	11,470	0.0008	0.03
แม่น้ำ	148.8	2,120	0.0002	0.006
น้ำในสิ่งมีชีวิต	510.0	1,120	0.0001	0.003
น้ำในบรรยากาศ	510.0	12,900	0.001	0.04
ปริมาณน้ำทั้งหมด	510.0	1,385,984,610	100	100
ปริมาณน้ำจืดทั้งหมด	148.8	35,029,210	2.5	

ที่มา : Chow et al. (1988)

จากการพิจารณาสมดุลของน้ำรายปีที่มีอยู่ในโลกในตารางที่ 3.1 พบว่า พื้นที่มหาสมุทรและพื้นดินซึ่งคิดเป็นสัดส่วน 0.71 : 0.29 นั้น มีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงในมหาสมุทรคิดเป็น 79.38% และที่เหลือ 20.62% เป็นปริมาณน้ำฝนที่ตกลงบนพื้นดิน หรือปริมาณความเข้มของฝนที่ตกลงในมหาสมุทรสูงกว่าพื้นดินอยู่ประมาณ 470 มิลลิเมตรต่อปี ในขณะที่ปริมาณการระเหยของน้ำจากมหาสมุทรคิดเป็น 87.52% เทียบกับปริมาณการระเหยของน้ำทั้งหมด และที่เหลืออีก 12.48% เป็นปริมาณการระเหยของน้ำจากพื้นดิน จากการพิจารณาพบว่าปริมาณการระเหยจากมหาสมุทรสูงกว่าพื้นดินค่อนข้างมาก กล่าวคือ อัตราการระเหยจากมหาสมุทรเท่ากับ 1,400 มิลลิเมตรต่อปี และจากพื้นดินเท่ากับ 48 มิลลิเมตรต่อปี

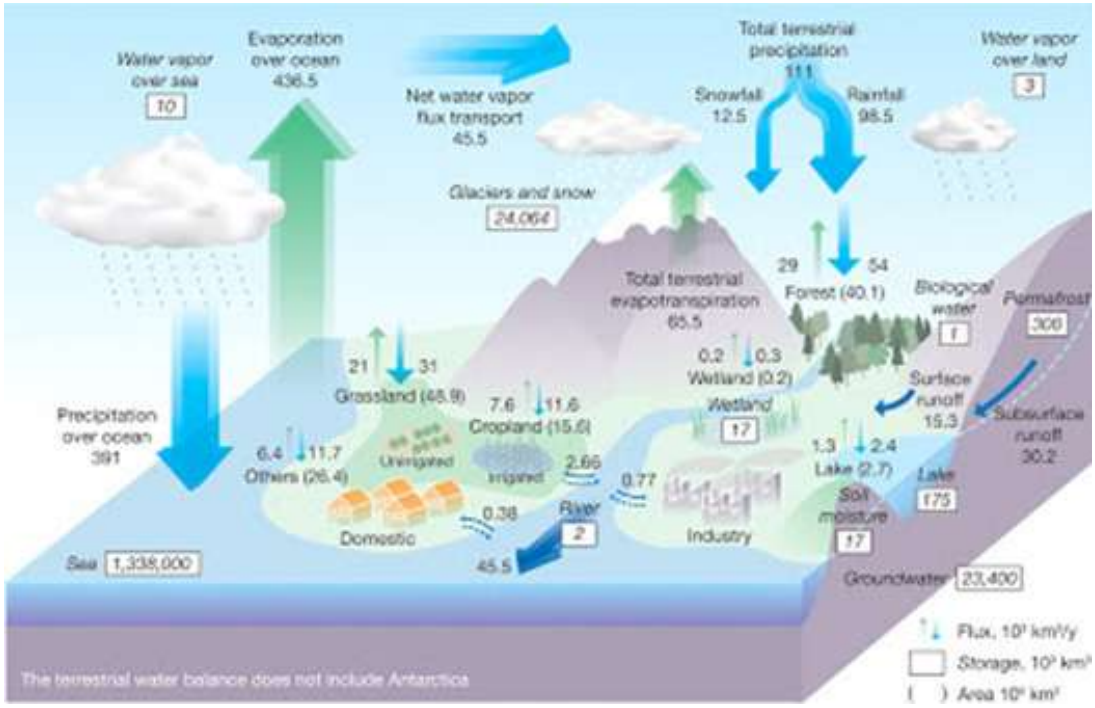
สำหรับผลการประมาณการปริมาณน้ำท่าที่ไหลลงสู่มหาสมุทรพบว่า 95.31% เป็นปริมาณน้ำท่าที่ไหลมาจากแม่น้ำและอีก 4.69% ซึ่งถือว่าค่อนข้างน้อยเป็นปริมาณน้ำท่าที่ไหลมาจากแหล่งน้ำใต้ดิน โดยปริมาณน้ำท่าทั้งหมดรายปีคิดเป็น 316 มิลลิเมตรต่อปี

ตารางที่ 3.2 สมดุลของน้ำรายปีที่มีอยู่ในโลก

ปริมาณ	หน่วย	มหาสมุทร	พื้นดิน
พื้นที่	Km^2	361,300,000	148,800,000
ปริมาณน้ำฝน	km^3/yr	458,000	119,000
	mm/yr	1,270	800
	in/yr	50	31
ปริมาณการระเหย	km^3/yr	505,000	72,000
	mm/yr	1,400	48
	in/yr	55	19
น้ำท่าสู่มหาสมุทร			
แม่น้ำ	km^3/yr	-	44,700
น้ำใต้ดิน	km^3/yr	-	2,200
น้ำท่ารวม	km^3/yr	-	47,000
	mm/yr	-	316
	in/yr	-	12

ที่มา : Chow et al. (1988)

นอกจากนี้ จากการวิเคราะห์สมดุลน้ำเฉลี่ยในปี ค.ศ. 2005 ซึ่งแสดงในภาพที่ 3.1 พบว่า จากปริมาณน้ำที่ตกลงมาจากชั้นบรรยากาศทั้งหมด 111% บนพื้นผิวดิน ซึ่งสามารถแยกได้เป็นปริมาณน้ำฝน 98.50% และที่เหลือ 12.50% เป็นหิมะนั้น เกิดการระเหยรวมกับการคายน้ำจากพื้นดินกลับสู่ชั้นบรรยากาศอีกครั้งสูงถึง 65.50% และอีกส่วนหนึ่งกลายเป็นปริมาณน้ำท่าไหลลงสู่แม่น้ำและมหาสมุทรถึง 45.50% โดยแบ่งเป็นปริมาณน้ำท่าผิวดิน 15.30% และปริมาณน้ำท่าจากชั้นใต้ผิวดินอีก 30.20% ซึ่งมีน้ำบางส่วนถูกเก็บกักไว้บนแหล่งน้ำผิวดินและถูกใช้ไปในกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งภาคเกษตรกรรม ภาคอุตสาหกรรม และภาคครัวเรือน ในขณะที่ปริมาณการระเหยของน้ำจากมหาสมุทรสูงถึง 436.50% อย่างไรก็ดีจะมีปริมาณน้ำฝนตกกลับสู่มหาสมุทรอีกครั้ง 391% หรือคิดเป็น 89.58% ของปริมาณน้ำที่ระเหยจากมหาสมุทรทั้งหมด



ภาพที่ 3.2 สมดุลน้ำเฉลี่ยในโลก ปี ค.ศ. 2005
ที่มา : Oki & Kanae (2006)

2.7 สรุปผล

อุทกวิทยา (Hydrology) เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่กล่าวถึง การเกิด การกระจาย การเคลื่อนที่ และคุณสมบัติของน้ำที่อยู่ในโลก รวมถึงความสัมพันธ์ของน้ำที่มีต่อสภาพแวดล้อม การใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์น้ำ

วัฏจักรอุทกวิทยา (Hydrologic Cycle) หรือเรียกอีกอย่างว่าวัฏจักรของน้ำ(Water Cycle) เป็นการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำอย่างต่อเนื่องและไม่มีที่สิ้นสุดภายในระบบโลก (Global System) มีการเกิดกระบวนการทางฟิสิกส์ที่สำคัญในวัฏจักรอุทกวิทยาแยกได้เป็น 4 ประเภท คือ กระบวนการระเหย (Evaporation Process) กระบวนการเกิดฝน (Precipitation Process)กระบวนการซึมลงดิน (Infiltration Process) และกระบวนการเกิดน้ำท่า (Runoff Process)

แหล่งน้ำในปัจจุบันมีทั้งแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้นหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยแหล่งน้ำที่เป็นแหล่งกำเนิดที่ใหญ่ที่สุด ถือว่าเป็นแหล่งกำเนิดของน้ำแทบทั้งหมดที่มีอยู่ในประเทศไทย คือ น้ำบนฟ้า หรือน้ำฝน ปริมาณฝนที่ตกลงมาเมื่อไหลลงสู่แม่น้ำ ลำคลอง แอ่งน้ำ หรืออ่างเก็บน้ำ จะเรียกว่า น้ำท่า เมื่อซึมลงสู่ใต้ดินจะเรียกว่า น้ำใต้ดิน

น้ำบนฟ้า หรือน้ำฝน เป็นน้ำที่เกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในก้อนเมฆ แล้วตกลงมายังพื้นดิน ทำให้เกิดเป็นน้ำผิวดิน และบางส่วนไหลลงสู่มหาสมุทร และซึมลงสู่ใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดินน้ำท่า และน้ำผิวดิน น้ำผิวดินเป็นน้ำที่อาจจะเกิดจากฝนที่ตกลงมา หรืออาจเกิดจากการซึมขึ้นมาของน้ำใต้ดิน น้ำผิวดินมี 2 ชนิด คือน้ำนิ่ง และน้ำไหล ซึ่งโดยปกติแล้วการเคลื่อนที่ของน้ำผิวดินจะไหลจากที่สูงลงไปยังที่ต่ำ ส่วนน้ำใต้ดินเป็นน้ำที่ซึมอยู่ในช่องว่างของชั้นหิน หรือชั้นดิน ซึ่งโดยทั่วไปเราจะรู้จักน้ำใต้ดินในชื่อของ “น้ำบาดาล”

การสูญเสียน้ำตามธรรมชาติ ได้แก่ การระเหยของน้ำ เนื่องจากน้ำโดนความร้อนและเปลี่ยนสถานะกลายเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่ชั้นบรรยากาศ การซึมลงใต้ดิน และการใช้น้ำของมนุษย์ เช่น จากการทำอุตสาหกรรม การอุปโภคบริโภค การทำการเกษตร ซึ่งทำให้คุณภาพของน้ำเสื่อมลงไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ และเป็นมลพิษ นอกจากนี้การทำลายแหล่งต้นน้ำของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำลดลง หรือสูญเสียไปได้เร็วขึ้นนั่นเอง

การพัฒนาแหล่งน้ำเป็นการบริหารจัดการน้ำให้มีปริมาณที่พอเหมาะ ไม่เป็นภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน และเพื่อให้เพียงพอต่อการใช้ประโยชน์ ซึ่งจะต้องคำนึงและเข้าใจถึงหลักการอุทกวิทยาจึงจะสามารถพัฒนาแหล่งน้ำอย่างมีประสิทธิภาพได้ เช่น การสร้างฝาย การสร้างอ่างเก็บน้ำ การสร้างแก้มลิง เป็นต้น

และเมื่อพิจารณาสมดุลของน้ำในโลกแล้ว ปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ คือ น้ำจืดนั้น มีปริมาณค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับปริมาณน้ำทั้งหมดในโลก ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะเป็นน้ำเค็ม ดังนั้นเพื่อให้มีน้ำจืดไว้ใช้อุปโภคบริโภคต่อไปเราทุกคนจึงควรตระหนักถึงปัญหาที่เกี่ยวกับน้ำ การบริหารจัดการน้ำ และการอนุรักษ์น้ำเพื่อให้มีน้ำไว้ใช้ต่อไป

คำถามท้ายบทที่ 2
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. อธิบายวัฏจักรการเกิดขึ้นของน้ำว่ามีกระบวนการอย่างไร...?
2. การสูญเสียน้ำเกิดจากสิ่งใดบ้าง...?
3. ชนิดและความหมายของแหล่งน้ำแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร...?
4. เครื่องมือที่ช่วยในการเก็บข้อมูลน้ำแต่ละชนิดใช้งานเก็บข้อมูลอะไรบ้าง...?
5. อธิบายกระบวนการเกิดสมดุลน้ำในผิวมีกระบวนการอย่างไร...?

บทที่ 3
หลักและองค์ประกอบการบริหารจัดการน้ำ

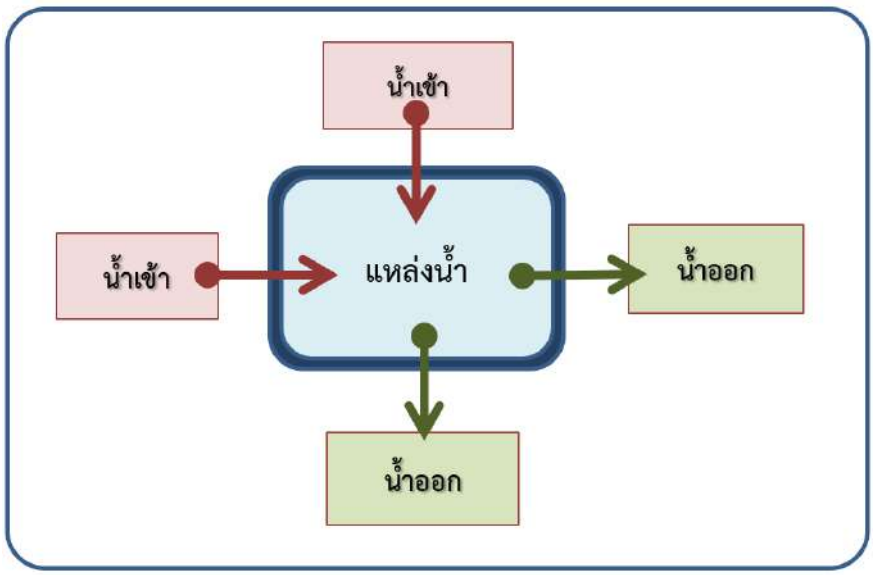
การบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดินที่ธรรมชาติมอบให้เป็นปกติทุกปีจะแตกต่างกันตรงที่บางปีมีน้ำท่ามาก บางปีน้ำท่ามีน้อยมาก ซึ่งจะไม่เท่ากันลักษณะเช่นนี้เราเรียกว่า “ความเป็นธรรมชาติ” จะมีความไม่แน่นอนเช่นนี้อยู่แล้ว แต่ก็ใช่ว่าเราสามารถคาดเดาปริมาณน้ำฝนได้จาการเก็บข้อมูลทางสถิติน้ำฝนที่กรมอุตุนิยมวิทยาทำไว้เป็นประจำวันของแต่ละปี จากข้อมูลดังกล่าวทำให้เราสามารถคำนวณเพื่อคาดการณ์แบบแผน(Pattern)ของน้ำท่าได้ว่าปีนี้จะมีลักษณะเช่นไร จากข้อมูลดังกล่าวส่งผลให้ “ชลกร” มีเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในระดับท้องถิ่นที่มีอยู่ในประเทศไทยแล้ว และสิ่งที่ชลกรต้องเข้าใจเป็นพื้นฐานในการบริหารจัดการน้ำคือ ในแต่ละพื้นที่มีแบบแผนแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเพณีความเชื่อที่ปฏิบัติสืบต่อกันมา ซึ่งจะไม่เหมือนกันในแต่ละพื้นที่ เช่น ในพื้นที่ภาคเหนือมีการบริหารจัดการน้ำเป็นกลุ่มๆกระจายตัวอยู่ทุกจังหวัดของภาคเรียกว่า แบบเหมืองฝายโดยมีแก่ฝายเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมการใช้น้ำร่วมกันในหมู่สมาชิกได้แก่ กิจกรรมการตีฝาย กิจกรรมการเลี้ยงผีฝาย กิจกรรมการขุดลอกลำเหมืองร่วมกันเป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ได้ปฏิบัติสืบทอดต่อกันมากว่า 750 ปีมาแล้วและปัจจุบันยังดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง ลักษณะดังกล่าวจะไม่พบในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศ ถึงแม้ว่าลักษณะภูมิประเทศจะคล้ายกันแต่เนื่องจากภูมิอากาศและฤดูกาลต่างกันกล่าวคือ พื้นที่ภาคใต้มีฝนตกชุกมากกว่าภาคเหนือของประเทศไทยเรามักจะเรียกว่า “ฝนแปดแดดสี่” จึงทำให้วิธีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำของคนภาคใต้ไม่ต้องเอาอะไรไปขวางหรือกั้นน้ำไว้ไม่เช่นนั้นจะทำให้เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ได้ ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นพื้นที่กว้างใหญ่ที่สุดและประสบกับปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำที่มีอยู่บ้างพื้นที่มากบางพื้นที่น้อยและแห้งแล้งมากที่สุดเนื่องจากหลายสาเหตุคือ การสูญเสียน้ำไปโดยธรรมชาติ(Loss) สภาพภูมิอากาศร้อน สภาพทางธรณีวิทยาดินทรายจำนวนมาก การใช้ประโยชน์ที่ดินลุกล้ำพื้นที่ป่า สิ่งแวดล้อมที่มีปริมาณป่าไม้ลดลง เป็นต้น ดังนั้นหลักการเบื้องต้นในการบริหารจัดการน้ำชุมชนจึงประกอบด้วยแนวทางการดำเนินงานดังนี้

การบริหารจัดการน้ำ หมายถึง วิธีการจัดหาน้ำ จัดสรรน้ำ จัดเก็บน้ำ และบำรุงรักษาน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับมวลน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อธำมรงค์รักษาสิ่งมีชีวิตให้มีความสมดุลกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำจึงมีหลักการสำคัญดังต่อไปนี้

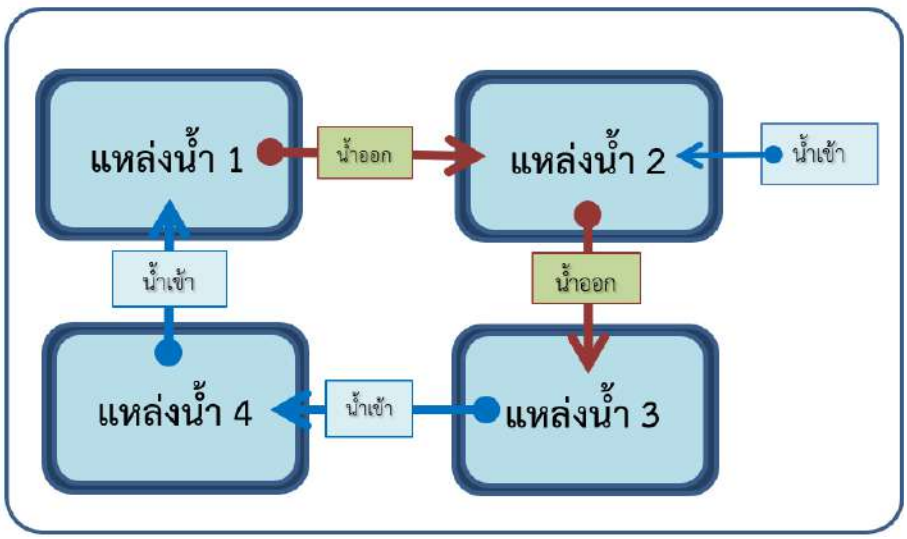
3.1 หลักการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน

โดยปรกติแล้วแหล่งน้ำบนผิวดินมี 2 รูปแบบหลักๆคือ น้ำนิ่งและน้ำไหล ทั้งสองรูปแบบมนุษย์ได้พยายามหาวิธีในการนำน้ำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการหลากหลายรูปแบบคือ ใช้เพื่ออุปโภคบริโภค ใช้เพื่อการเกษตร ใช้เพื่อการบริการ ใช้เพื่ออุตสาหกรรม ใช้เพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ดังนั้นหลักการพื้นฐานของการบริหารจัดการน้ำคือ ***การจัดการให้แหล่งน้ำมีการนำน้ำเข้าและจัดการให้มีการนำน้ำออก*** การดำเนินการให้มีการนำน้ำเข้าเก็บไว้ในแหล่งน้ำเป็นการบริหารจัดการเพื่อการจัดหาน้ำมาเก็บไว้ใช้ เช่น การทำเส้นทางผันน้ำมาเก็บในช่วงฤดูน้ำหลาก การสูบน้ำจากแหล่งน้ำใกล้เคียงมาเก็บไว้ใช้ การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาเติมในแหล่งเก็บน้ำ เป็นต้น (ดูภาพที่ 3.1 และ 3.2) การดำเนินการให้มีการนำน้ำออกจากแหล่งน้ำเป็นการจัดสรรน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น การใช้น้ำเพื่อทำประปาหมู่บ้าน การใช้น้ำเพื่อปลูกพืชผักสวนครัว การใช้น้ำเพื่อปลูกพืชไร่ การใช้น้ำเพื่อการท่องเที่ยว การใช้น้ำเพื่อโรงงาน

อุตสาหกรรม เป็นต้น (ดูภาพที่ 3.1 และ 3.2) ทำให้เกิดรูปแบบการใช้น้ำที่ต่างกันจึงทำให้เกิดรูปแบบการบริหารจัดการน้ำเป็น 2 รูปแบบใหญ่คือ 1) รูปแบบการบริหารจัดการน้ำในน้ำ 1 แหล่ง (ภาพ 3.1) 2) รูปแบบการบริหารจัดการน้ำในน้ำ 1 ระบบ (ภาพที่ 3.2) โดยมีองค์ประกอบหลักในการจัดการน้ำในหัวข้อถัดไป



ภาพที่ 3.1 แสดงหลักการพื้นฐานการบริหารจัดการน้ำให้ทางน้ำเข้าและมีทางน้ำออกของน้ำ 1 แหล่ง



ภาพที่ 3.2 แสดงหลักการพื้นฐานการบริหารจัดการน้ำให้ทางน้ำเข้าและมีทางน้ำออกของน้ำ 1 ระบบ

3.1.1 องค์ประกอบหลักในการบริหารจัดการน้ำ เป็นประเด็นสำคัญที่นำมาประกอบกันแล้วจะทำให้เกิดการขับเคลื่อนและดำเนินงานไปอย่างราบรื่น ได้แก่ 1) ด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำ(Demand) 2) ด้านการวางระบบจัดการน้ำ (Interaction) 3)ด้านปริมาณน้ำที่มีอยู่(Supply) และ นำตัวแปรทั้ง 3 ด้านมาวางระบบความสัมพันธ์จะพบว่า

มีตัวแปรย่อยเพิ่มเติมอีก 6 ด้านได้แก่ (ดูตารางที่ 3.1) 1.ผู้ใช้น้ำ (User) 2.ระบบส่งน้ำ (Irrigation) 3.กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors) 4.ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems) 5.แหล่งน้ำ (Resource System) 6. ปริมาณน้ำ (Resource Unit)

ตารางที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์องค์ประกอบหลักในการบริหารจัดการน้ำในน้ำ 1 แหล่งและ 1 ระบบ

1. ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (Demand)	**2. การวางระบบจัดการน้ำ (Interaction)**	**3. ปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply)**
1.1 ผู้ใช้น้ำ (User) ต้องการใช้น้ำเท่าไร	2.1 กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors) (หน้าที่ : จัดหาน้ำ จัดเก็บน้ำ จัดสรรน้ำ บำรุงรักษาน้ำ)	3.1 แหล่งน้ำ (Resource System) จะใช้น้ำจากแหล่งใด(บนดิน-ใต้ดิน)
1.2 ระบบส่งน้ำ (Irrigation) จะส่งน้ำไปให้ใครและเท่าไร	2.2 ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems)	3.2 ปริมาณน้ำ (Resource Unit) ในแหล่งนั้นมีน้ำอยู่ปริมาณเท่าไร

แหล่งน้ำใดๆเมื่อจะต้องวางระบบบริหารจัดการน้ำจะต้องใช้องค์ประกอบหลักทั้ง 3 ด้านนี้เสมอ ในการวางระบบการทำงานร่วมกันเริ่มจากองค์ประกอบที่ 1 การหาปริมาณความต้องการใช้น้ำ(Demand) ของสมาชิกในกลุ่มเพื่อจะดูว่าควรต้องหาน้ำมาให้สมาชิกทำกิจกรรมต่างๆได้ เช่น การใช้อุปโภคบริโภค การใช้น้ำทำการเกษตร การใช้น้ำรองรับธุรกิจบริการต่างๆ เป็นต้น จึงนำไปสู่องค์ประกอบที่ 2 การวางระบบจัดการน้ำ (Interaction) ซึ่งต้องเริ่มจากการหากลุ่มบุคคลที่มีแนวคิดเดียวกัน อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกัน หรือภูมินิเวศใกล้เคียงกันมาทำงานร่วมกัน แล้วจึงไปสู่การทำองค์ประกอบที่ 3 การหาปริมาณน้ำที่มีอยู่(Supply) ว่าสามารถรองรับการเก็บน้ำได้เท่าไร ควรมีน้ำใช้จำนวนเท่าไร เช่น จะต้องขุดสระน้ำเพิ่มจำนวนกี่ลูกบาศก์เมตร หรือจะต้องขุดลอกอ่างเก็บน้ำเพิ่มอีกเท่าไรจำนวนกี่ไร่ หรือจะต้องฝันน้ำมาเติมอีกกี่ลูกบาศก์เมตร เป็นต้น

องค์ประกอบหลักทั้ง 3 ด้านดังกล่าวใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำผิวดินหรือน้ำท่าทั่วไป ผู้ใช้จะต้องนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ ซึ่งมีแบบแผนแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับภูมิประเทศ ลักษณะภูมิอากาศ ภัยธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเพณีความเชื่อที่ปฏิบัติสืบต่อกันมา ซึ่งจะไม่เหมือนกันในแต่ละพื้นที่ เช่น ในพื้นที่ภาคเหนือมีการบริหารจัดการน้ำเป็นกลุ่มๆกระจายตัวอยู่ทุกจังหวัดของภาคเรียกว่า แบบเหมืองฝายโดยมีแก่ฝายเป็นผู้นำในการดำเนินกิจกรรมการใช้น้ำร่วมกันในหมู่สมาชิกได้แก่ กิจกรรมการตีฝาย กิจกรรมการเลี้ยงผีฝาย กิจกรรมการขุดลอกลำเหมืองร่วมกันเป็นต้น ลักษณะเช่นนี้ได้ปฏิบัติสืบทอดต่อกันมากว่า 750 ปีมาแล้วและปัจจุบันยังดำเนินการอยู่อย่างต่อเนื่อง ลักษณะดังกล่าวจะไม่พบในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศถึงแม้ว่าลักษณะภูมิประเทศจะคล้ายกันแต่เนื่องจากภูมิอากาศและฤดูกาลต่างกันกล่าวคือ พื้นที่ภาคใต้มีฝนตกชุกมากกว่าภาคเหนือของประเทศไทยเรามักจะเรียกว่า “ฝนแปดแดดสี่” จึงทำให้วิธีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำของคนภาคใต้ไม่ต้องเอาอะไรไปขวางหรือกั้นน้ำไว้ไม่เช่นนั้นจะทำให้เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ได้ ในขณะที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นพื้นที่กว้างใหญ่ที่สุดและประสบกับปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำที่มีอยู่บ้างพื้นที่มากบางพื้นที่น้อยและแห้งแล้งมากที่สุดเนื่องจากหลายสาเหตุคือ สภาพภูมิอากาศ สภาพทางธรณีวิทยา การใช้ประโยชน์ที่ดิน สิ่งแวดล้อม เป็นต้น

กรณีตัวอย่างการนำเอาตัวแปรทั้ง 6 ด้านของการบริหารจัดการน้ำที่ได้กล่าวไปแล้วในข้อ 3.1.1 นั้นไปประยุกต์ใช้เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการน้ำจะแยกข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ด้าน Demand ด้าน Supply และ ด้าน Interaction การวางระบบความสัมพันธ์หรือการวางระบบบริหารจัดการน้ำร่วมกัน ตามตารางที่ 3.1 นั้น เมื่อได้ข้อมูลครบทั้ง 3 ด้าน คือ ด้าน Demand และด้าน Supply แล้วจะนำมาเป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนการบริหารจัดการน้ำโดยกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) ภายใต้ระบบกำกับของรัฐหรือท้องถิ่นนั้นๆกำหนด (Governance Systems) มีตัวอย่างการดำเนินงานวางระบบบริหารจัดการน้ำดังนี้

ตัวอย่าง การวางแผนบริหารจัดการน้ำชุมชนในตำบลสามแวง อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ สถานการณ์คือในปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมาพื้นที่ในเขตจังหวัดบุรีรัมย์มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ยมาก จึงคาดว่าในปี พ.ศ. 2562 ที่จะถึงนี้ประชาชนในพื้นที่ประสบกับปัญหาภัยแล้ง ดังนั้นจึงขอให้ชุมชนมีการเตรียมการรองรับสถานการณ์ภัยแล้งที่กำลังจะเกิดขึ้นในไม่ช้า จากปรากฏการณ์ดังกล่าวกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) จะต้องดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 3.2 และ 3.3 ประกอบ)

ตารางที่ 3.2 การเก็บข้อมูลการใช้น้ำปัจจุบัน

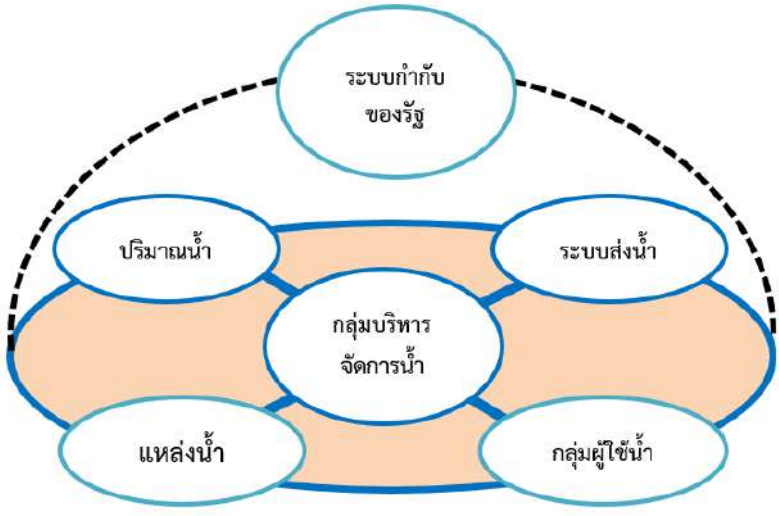
ที่	ชื่อแหล่งน้ำ	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	ระบบส่งน้ำ	กลุ่มผู้ใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	
1	หนองโคกเหล็ก	688,654	ท่อประปา	1.อุปโภค	125
2	หนองชลประทาน	226,022	ท่อประปา	2.บริโภค	22
3	ลำห้วยราช	126,542	สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	3.ปลูกพืช	264
4	หนองอ้อ	56,218	คลองส่งน้ำ	4.เลี้ยงสัตว์	88
			ใช้น้ำในสระร้อยละ 60	5.รักษาระบบนิเวศ	65
	รวม	1,097,436		รวม	564

ตารางที่ 3.3 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคต

ที่	ชื่อแหล่งน้ำ	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	ระบบส่งน้ำ	กลุ่มผู้ใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	
1	หนองโคกเหล็ก	688,654	ท่อประปา	1.อุปโภค	30,000
2	หนองชลประทาน	226,022	ท่อประปา	2.บริโภค	5,280
3	ลำห้วยราช	126,542	สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	3.ปลูกพืช	63,360
4	หนองอ้อ	56,218	คลองส่งน้ำ	4.เลี้ยงสัตว์	21,120
			ใช้น้ำในสระร้อยละ60	5.รักษานิเวศ	15,600
	รวม	1,097,436		รวม	135,360

จากตัวเลขในตาราง 3.3 กลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) ซึ่งเป็นผู้กำกับดูแลแหล่งน้ำที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจึงต้องรับทราบข้อมูลปริมาณน้ำในชุมชนจะต้องนำข้อมูลน้ำดังกล่าวมาคำนวณสมดุลน้ำ เพื่อทำการประเมินสถานการณ์และรายงานตัวเลขให้ตรงกัน จึงพบว่าปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ในช่วงฤดูแล้งนั้นมีเพียง 135,360 ลบ.ม. ในขณะที่มีน้ำต้นทุนอยู่มากถึง 1,097,436 ลบ.ม. และต้องคำนวณค่าสูญเสีย (Lost) ซึ่งเกิดจากการระเหยซึมลงดิน จากสถิติบางปีน้ำสูญเสียมากถึงร้อยละ 65 ดังนั้นหากคิดตามค่าสถิตสูงสุดคือ 1,097,436 - (1,097,436 x 0.65) = 384,102 ลบ.ม. ดังนั้น จะเหลือน้ำให้ใช้จริงเพียง 384,102 ลบ.ม.ต่อช่วงฤดูแล้ง 8 เดือน ซึ่งสำหรับประชาชนในพื้นที่ตำบลสามแวง อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ นั้นมีความต้องการใช้น้ำเพียง 135,360 ลบ.ม. แสดงว่ามีน้ำให้ใช้ได้ตลอดทั้งปี ไม่ต้องวางระบบส่งน้ำไปยังพื้นที่อื่นเป็นต้น

3.1.2 องค์ประกอบย่อยการบริหารจัดการน้ำ (Interaction) ผลจากการศึกษารูปแบบการบริหารจัดการน้ำชุมชนที่กระจายตัวอยู่ทุกภาคของประเทศ มีสิ่งที่ต้องดำเนินการหลายด้านคล้ายกันจนทำให้ได้แบบแผนการบริหารจัดการน้ำชุมชน 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.ผู้ใช้น้ำ (User) 2.ระบบส่งน้ำ (Irrigation) 3.กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors) 4.ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems) 5.แหล่งน้ำ (Resource System) 6.ปริมาณน้ำ (Resource Unit) เมื่อนำเอาองค์ประกอบย่อยๆมาสร้างความสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งพบว่าการบริหารจัดการน้ำในแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหลนั้น มีความสัมพันธ์ตาม Model การจัดการทรัพยากรน้ำชุมชน (เชาวลิต สิมสวย, 2556) ที่เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย ซึ่งการบริหารจัดการน้ำชุมชนในหนึ่งระบบจะต้องดำเนินการไปพร้อมๆ กันทั้ง 6 ด้าน มีรายละเอียดของการดำเนินงานดังต่อไปนี้



Model การจัดการทรัพยากรน้ำชุมชน (เชาวลิต สิมสวย, 2556)

1) ผู้ใช้น้ำ (User) หมายถึงกลุ่มคนหรือกลุ่มบุคคลทั้งที่รวมกลุ่มอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการที่มีความต้องการใช้น้ำโดยมีเป้าหมายที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันคือเพื่อการอุปโภคบริโภค เพื่อการเกษตร เพื่อการท่องเที่ยว เพื่ออุตสาหกรรม หรือเพื่อการอื่นๆ ซึ่งถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกด้านหนึ่งเนื่องจากระบบทั้งหมดที่ถูกออกแบบมาให้สามารถรองรับความต้องการของมนุษย์

2) ระบบส่งน้ำ (Irrigation) หมายถึงระบบผันน้ำเข้าแหล่งเก็บน้ำและระบบกระจายน้ำออกจากแหล่งน้ำแต่ละแห่งไปยังพื้นที่เป้าหมาย ดังนั้นระบบส่งน้ำนี้ถือว่าเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีความจำเป็นในการจัดสรรน้ำให้เกิดความเป็นธรรมได้ เช่น อ่างเก็บน้ำลำนางรองที่ตั้งอยู่อำเภอโนนดินแดงจังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อมีการเก็บน้ำจะต้องก่อสร้างระบบกระจายน้ำเพื่อกระจายน้ำไปยังพื้นที่เกษตรที่ต้องการเพาะปลูกพืชและพื้นที่ต้องการน้ำอุปโภคบริโภคในพื้นที่ตอนล่างซึ่งได้แก่ อำเภอปะคำและอำเภอละหานทราย ตามขอบเขตที่กำหนด เป็นต้น

3) กลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) หมายถึงการรวมกลุ่มอย่างเป็นทางการเพื่อร่วมกันบริหารจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดความเป็นธรรมต่อทุกฝ่ายประกอบด้วย ผู้นำในส่วนราชการ ผู้นำชุมชน ภาคเอกชน เกษตรกร ชาวบ้านที่สนใจด้านการบริหารจัดการน้ำ รวมตัวกันจัดตั้งขึ้นโดยอาศัยอำนาจทางปกครองของนายอำเภอแต่เป็นผู้ลงนามแต่งตั้งให้มีกลุ่มบริหารจัดการน้ำเพื่อดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำ รวบรวมข้อมูล ดูแลรักษาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น การจัดหาน้ำ การจัดเก็บน้ำ การจัดสรรน้ำ และการดูแลรักษา เป็นต้น

4) ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems) หมายถึง ระบบกำกับโดยรัฐที่ใช้ในการดูแลทรัพยากรน้ำสาธารณะแต่ละแห่งจะมีความเข้มข้นต่างกันขึ้นอยู่กับแบบแผนหรือจารีตหรือบรรทัดฐานทางสังคมที่เคยปฏิบัติมาร่วมกันจึงทำให้บางพื้นที่อาจใช้รูปแบบของประเพณี ความเชื่อ พิธีกรรม ระบบเครือญาติเป็นต้น เช่น การจัดการน้ำไหลในระบบเหมืองฝายภาคเหนือใช้แบบแผนประเพณีช่วยในการกำกับดูแลสมาชิก การกำกับดูแลในท้องถิ่นของจังหวัดบุรีรัมย์มีการดูแลแหล่งน้ำอยู่หลายระบบขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นเจ้าของแหล่งน้ำนั้น กล่าวคือหากแหล่งน้ำอยู่พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติก็ต้องใช้น้ำตามกฎระเบียบของป่าสงวนแห่งชาติ หากอยู่ในที่สาธารณะก็ต้องอยู่ในอำนาจของผู้ว่าราชการจังหวัด หรือก่อนใช้น้ำจะต้องมีการประชุมเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันทุกฝ่ายก่อนตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วมเป็นต้น

5) แหล่งน้ำ(Resource System) หมายถึงน้ำผิวดินที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและเกิดขึ้นโดยมนุษย์สร้างขึ้นประกอบด้วย แหล่งน้ำนิ่ง (น้ำในสระ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ ฯ) และแหล่งน้ำไหล(แม่น้ำสายหลัก แม่น้ำสาขา ลำน้ำ ลำห้วย คลอง ฯ) ซึ่งมีที่ตั้งแน่นอนและมีระบบนิเวศที่เหมาะสมให้เกิดการหมุนเวียนขึ้นลงของน้ำอย่างเป็นปกติ

6) ปริมาณน้ำ(Resource Unit) หมายถึงปริมาณน้ำในแหล่งน้ำผิวดินทั้งที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งจะมีปริมาณที่ปรับเปลี่ยนไปตามระบบของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในแต่ละช่วงเวลา ทำให้มีปริมาณที่ไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับหลายเหตุปัจจัย เช่น ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เท่ากัน อุณหภูมิไม่เท่ากัน ปริมาณน้ำฝนไม่เท่ากัน เป็นต้น

3.2 ปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน การบริหารจัดการน้ำในแต่ละพื้นที่มีบริบทที่แตกต่างกันเป็นไปตามลักษณะทางสังคมและภูมินิเวศของแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับการวางระบบบริหารจัดการน้ำท่าของกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors)ในแต่ละพื้นที่เป็นหลัก โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีการวางระบบบริหารจัดการน้ำท่าอยู่ 4 ด้านหลักๆคือ

3.2.1 กระบวนการจัดหาน้ำ ก่อนถึงการดำเนินการด้านนี้กลุ่มบริหารจัดการน้ำจะต้องคำนวณหาสมดุลน้ำก่อนซึ่งประกอบด้วยการหาปริมาณความต้องการใช้น้ำ(Demand) และการหาปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply) แล้วนำมาลบกันเพื่อให้ทราบว่าจะต้องทำการจัดหาน้ำมาเพิ่มอีกจำนวนเท่าไร หรืออาจไม่ต้องดำเนินการเลยก็ได้ถ้าหากปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply) สามารถรองรับความต้องการได้อย่างเพียงพอแล้ว

ตัวอย่าง การคำนวณหา (Demand) - (Supply) = น้ำที่ต้องการใช้ (ลูกบาศก์เมตร) มีขั้นตอนการดำเนินการอยู่ 4 ขั้นตอนดังนี้

1) การหาข้อมูลด้านความต้องการใช้น้ำ(Demand) ประกอบไปด้วย ผลรวมจำนวนประชากร(มนุษย์) ผลรวมของสัตว์ทุกประเภทในหมู่บ้าน เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ต้องการน้ำเพื่อการอยู่รอดเช่นกัน (โดยอนุโลมให้ไม่ต้อง

รวมพืชเนื่องจากพืชสามารถหาน้ำใต้ดินมาทดแทนได้) แล้วนำมาคำนวณเพื่อหาความต้องการใช้น้ำรวมทั้งสิ้นกี่ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) ดูตารางที่ 3.4 ประกอบ

ตารางที่ 3.4 แสดงตัวอย่างความต้องการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค (น้ำใช้-น้ำกิน) รายหมู่บ้าน

ที่	ที่อยู่ หมู่บ้าน	จำนวนสิ่งมีชีวิตในหมู่บ้านหลักๆ (ไม่รวมพืช)	ปริมาณน้ำที่ต้องการ(ลบ.ม.)
1	บ้านสุขวัฒนาหมู่ 2 ตำบลชุมแสง อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์	มนุษย์รวม 436 คน	(436x0.12) x 365วัน = 19,096.80 (ลบ.ม.)
2		วัวรวม 125 ตัว	(125x0.08) x 365วัน = 3,650.00 (ลบ.ม.)
3		กระบือรวม 85 ตัว	(85x0.08) x 365วัน = 2,482.00 (ลบ.ม.)
4		หมูรวม 55 ตัว	(55x0.02) x 365วัน = 401.50 (ลบ.ม.)
5		ไก่-เป็ดรวม 320 ตัว	(320x0.015) x 365วัน = 1,752.00 (ลบ.ม.)
	รวมความต้องการใช้น้ำ		27,382.30 (ลบ.ม.)

หมายเหตุ :
1. ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง = 200 ลิตร/ต่อวัน
2. ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตชนบท = 120 ลิตร/ต่อวัน
3. ค่าเฉลี่ยโคและกระบือการใช้น้ำอุปโภคบริโภค = 80 ลิตร/ตัว/วัน
4. ค่าเฉลี่ยหมูการใช้น้ำอุปโภคบริโภค = 20 ลิตร/ตัว/วัน
5. ค่าเฉลี่ยไก่และเป็ดการใช้น้ำอุปโภคบริโภค = 15 ลิตร/ตัว/วัน

2) ข้อมูลด้านแหล่งน้ำผิวดินที่มีอยู่ในหมู่บ้าน(Supply) สามารถเก็บตัวเลขที่แน่นอนได้ซึ่งต้องการทราบว่าแหล่งน้ำทั้งหมดในพื้นที่รับผิดชอบมีจำนวนกี่แหล่งและแต่ละแหล่งมีปริมาณน้ำอยู่เท่าไร (ลบ.ม.) โดยส่วนใหญ่น้ำในสระน้ำ หนองน้ำ บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น มักมีรูปร่างพื้นผิวไม่แน่นอนการวัดเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวนั้นในอดีตจะต้องใช้เวลาและเครื่องมือที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่ปัจจุบันมีเทคโนโลยีช่วยในการวัดได้ค่อนข้างแม่นยำ เช่น โปรแกรมแผนที่ทุกชนิดจะมี Function ช่วยวัดระยะทางและช่วยหาพื้นที่ได้ หรือจะใช้ GPS. หรือมือถือที่เราใช้อยู่ก็ได้ช่วยวัดพิกัดและเดินวงรอบหาพื้นที่ผิว ที่เหลือคือการวัดความลึกจากผิวน้ำไปถึงพื้นด้านล่างของสระว่ามีความลึกกี่เมตร(เมตร) ซึ่งค่าที่ได้จะนำมาคำนวณปริมาณการกักเก็บน้ำของแหล่งน้ำในแต่ละแหล่งได้นั่นเอง ดูตารางที่ 3.5 ประกอบ

ตารางที่ 3.5 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลน้ำผิวดินที่มีอยู่ในหมู่บ้าน (Supply)

ที่	ชื่อแหล่งน้ำในหมู่บ้าน	พื้นที่ผิวของน้ำ (ตารางเมตร) A	ความลึกเฉลี่ย(เมตร) B	ปริมาณกักเก็บ (ลบ.ม.) (A x B)
1	หนองมะเขือ	25,685	3.45	88,613.25
2	สระประปาหมู่ 2	38,875	2.88	111,960.00
3	อ่างเก็บน้ำชุมแสง	125,890	3.65	459,498.50
	รวมทั้งสิ้น	190,450		660,071.75

3) การคำนวณหาอัตราการสูญเสียน้ำ(Loss)ซึ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าเฉลี่ยอัตราการสูญเสียน้ำมากถึงร้อยละ 56 ดังนั้นเพื่อให้เกิดความแม่นยำมากขึ้นว่าจะมีปริมาณน้ำให้เราใช้อย่างเพียงพอหรือไม่โดยการนำตัวเลขที่คำนวณได้จากตารางที่ 3.5 มาคำนวณเพิ่มดังนี้

ข้อมูลปริมาณน้ำที่มีอยู่ตารางที่ 4.5 จำนวน	660,071.75 (ลบ.ม.)
อัตราการสูญเสียน้ำมากถึงร้อยละ 56	X 0.56
ผลที่ได้รับคือน้ำมีเหลือให้ใช้จริงคือ	369,640.18 (ลบ.ม.)

4) นำข้อมูลจากข้อ 1 (Demand) และข้อ 3 (Supply) มาลบกันจะทำให้ได้ข้อมูลดังนี้

ข้อมูลด้านความต้องการใช้น้ำ(Demand)จำนวน	27,382.30 (ลบ.ม.)
ข้อมูลด้านแหล่งน้ำผิวดินที่มีอยู่ในหมู่บ้าน(Supply) จำนวน	369,640.18 (ลบ.ม.)
ผลที่ได้รับคือ	- 342,257.88 (ลบ.ม.)

ดังนั้นจากผลการคำนวณในข้อ 4 แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำผิวดินมีมากกว่าความต้องการใช้น้ำในหมู่บ้านนั่นแสดงว่าให้เห็นว่าปริมาณน้ำผิวดินมีมากกว่าความต้องการใช้น้ำถึง 342,257.88 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นจึงอาจไม่ต้องกังวลว่าจะไม่มีน้ำใช้ในหมู่บ้านนี้และไม่ต้องดำเนินการด้านการจัดหาน้ำในหมู่บ้านนี้

3.2.2 กระบวนการจัดเก็บน้ำ การเก็บน้ำเป็นอีกกระบวนการหนึ่งที่กลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) ควรคำนึงถึงตั้งแต่ต้นว่าเมื่อได้น้ำมาจะนำมาจัดเก็บไว้ในที่ใดจึงจะทำให้น้ำมีใช้อย่างเพียงพอ สำหรับกระบวนการจัดเก็บน้ำท่าหรือน้ำผิวดินต้องวางแผนการดำเนินงานไว้ตั้งแต่ก่อนถึงฤดูฝน กล่าวคือ

1) การวางแผนจัดเก็บน้ำท่าหรือน้ำผิวดินไว้บริเวณน้ำนิ่ง ได้แก่ อ่างเก็บน้ำ สระน้ำ หนองน้ำ บึง เป็นต้น ลักษณะของแหล่งน้ำดังกล่าวจะต้องมีการขุดลอกให้มีพื้นที่เพียงพอต่อการกับเก็บน้ำ หรือซ่อมแซมคันกั้นน้ำ ขุดลอกคลองส่งน้ำเข้าและน้ำออกจากแหล่งน้ำ และต้องดำเนินงานจัดทำคลองดักน้ำหลากเพื่อนำน้ำเข้าแหล่งกักเก็บน้ำที่เตรียมไว้ นอกจากนั้นยังต้องเตรียมการจัดทำคลองส่งน้ำออกเมื่อน้ำมีจำนวนมากเกินความต้องการ ทั้งทางน้ำเข้าและทางน้ำออกเป็นข้อกำหนดพื้นฐานของแหล่งน้ำที่ต้องมีในแหล่งน้ำนิ่งทุกประเภท

2) การวางแผนจัดเก็บน้ำท่าหรือน้ำผิวดินไว้บริเวณน้ำไหล ได้แก่ แม่น้ำ แม่น้ำสาขา ลำห้วย ลำคลอง ลำเหมือง คลองไส้ไก่ เป็นต้น ซึ่งจะต้องดำเนินการจัดทำฝายเพื่อกั้นน้ำไม่ให้ไหลไปหมด โดยฝายมีหลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งาน เช่น ฝายชะลอน้ำ ฝายผลิตกระแสไฟฟ้า ฝายทดน้ำ ฝายรักษาสิ่งแวดล้อม ฝายครัวเรือนเพื่อการเกษตร เป็นต้น ฝายถือเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการน้ำไหล ดังนั้นหากต้องการใช้พื้นที่น้ำไหนเป็นพื้นที่กักเก็บน้ำจะต้องดำเนินงานสร้างฝายชะลอน้ำหรือหากมีฝายอยู่แล้วก็ต้องดำเนินการซ่อมแซมฝายให้สามารถเก็บน้ำได้ และหากเป็นไปได้ทุกปีต้องมีการขุดลอกตะกอนในพื้นที่หน้าฝายเพื่อให้สามารถเก็บน้ำได้ในปริมาณที่มากขึ้น เนื่องจากทุกๆปีน้ำไหลจะนำพาตะกอนต่างมาติดที่บริเวณหน้าฝาย หากไม่มีการขุดลอกเลยจะทำให้ฝายสามารถกับเก็บน้ำได้น้อยลงทุกปี

3) การวางแผนกักเก็บน้ำไว้ใต้ดิน เป็นการนำน้ำลงไปเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำ จึงต้องคำนึงในหลายๆ เรื่องรวมกัน เช่น สภาพภูมิประเทศ สภาพดินและหินที่เป็นส่วนสำคัญในการกักเก็บน้ำ และจะไม่ทำในพื้นที่ที่มีสารเคมีตกค้างหรือใกล้โรงงานอุตสาหกรรม ดังนั้นก่อนมีการดำเนินการเก็บน้ำไว้ใต้ดินควรมีการสำรวจเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลหาพื้นที่เหมาะสม เพื่อให้การดำเนินโครงการเกิดประโยชน์มากที่สุด และไม่เสียเวลาและทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์

(ปริเวท วรรณโกวิท, 2562) การดำเนินการดังกล่าวจะส่งผลดีต่อระบบนิเวศผิวดิน เช่น ต้นไม้ สัตว์หน้าดิน แมลง พืชคลุมดิน ทุกชนิด รวมไปถึงหากดำเนินในพื้นที่ป่าจะส่งผลให้ไม่เกิดไฟป่าเกิดขึ้นได้ ดังนั้นการกักเก็บน้ำไว้ใต้ดินมี 2 วิธีคือ 3.1) แบบระบบเปิดมีวิธีการสร้างคือ ขุดบ่อขนาดตามที่ต้องการแต่บริเวณก้นบ่อนั้นจะขุดหลุมขนาดพอประมาณลึกลงไปอีกให้ถึงชั้นหินอุ้มน้ำมีความลึกประมาณ 7-12 เมตรขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิศาสตร์ของแต่ละพื้นที่ เพื่อรองรับและกักเก็บน้ำตามฤดูกาลและเมื่อน้ำถูกเก็บจนเต็มชั้นหินอุ้มน้ำบ่อดังกล่าวจะมีน้ำจะเออล้นขึ้นมาโดยอัตโนมัติ ทำให้มีน้ำใช้ตลอดปีแต่ก็มีข้อเสียคือ น้ำจะระเหยไปกับแสงแดด ซึ่งประเทศไทยก็มีแดดแรงตลอดปีปริมาณน้ำที่ระเหยก็จะมีปริมาณมาก 3.2 แบบระบบปิดซึ่งเป็นระบบที่มีวิธีการทำคือต้องหาพื้นที่ให้เหมาะสมสำหรับการกักเก็บน้ำ หลังจากนั้นขุดหลุมลึกลงไปในดินประมาณ 2-3 เมตร กว้าง 2 เมตร และใช้ท่อน้ำปักบริเวณกลางหลุมเพื่อระบายอากาศเวลาที่น้ำไหลเข้า ใส่หินกรวดขนาดกลางลงไปให้เต็มเพื่อให้เป็นช่องว่างให้น้ำไหลผ่านลงสู่ก้นหลุมได้ง่าย และใช้ตาข่ายคลุมปากหลุมเพื่อกันเศษใบไม้เศษขยะไหลไปอุดตันท่อระบายอากาศและทำให้บ่อไม่สกปรก ขั้นตอนต่อมาคือหินขนาดเล็กโรยทับเพื่อเป็นการป้องกันอีกชั้นหลังจากรองรับน้ำฝนตามฤดูกาลพื้นที่ดังกล่าวก็จะมีน้ำใต้ดินใช้อย่างสม่ำเสมอ

4) การวางแผนกักเก็บน้ำไว้ในภาชนะบนดิน เช่น อ่างคอนกรีตเสริมเหล็ก สระคอนกรีตเสริมเหล็ก บ่อพลาสติก รวมไปถึงภาชนะเก็บน้ำทั่วไปด้วย เช่น โอ่ง ถังน้ำ แท็งก์น้ำ เป็นต้น โดยมีเป้าหมายเพื่อเก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งการจะนำน้ำขึ้นไปเก็บไว้ในที่สูงกว่าผิวดินในที่นี้จะไม่คำนึงถึงการใช้ปั๊มน้ำที่ใช้พลังงานไฟฟ้าและน้ำมันเนื่องจากว่าจะก่อให้เกิดการสูญเสียพลังงานโดยรวมมากกว่าเดิม ดังนั้นจึงอาศัยการใช้พลังงานธรรมชาติช่วยดันน้ำให้ขึ้นสู่ที่สูง เช่น การใช้ปั๊มน้ำโซล่าเซล การใช้พลังงานลมพัดกังหันวิดน้ำ การใช้แรงโน้มถ่วงดันจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ การใช้กาลักน้ำ การใช้เทคนิคลดขนาดท่อลงเป็นช่วงๆเพื่อเพิ่มแรงดันน้ำ เป็นต้น ทั้งหมดนี้เป็นการดันน้ำให้ขึ้นสู่ที่สูงโดยประยุกต์เอาความรู้จากธรรมชาติมาช่วยผันน้ำไปกับเก็บไว้ในพื้นที่ที่เราต้องการ

3.2.3 กระบวนการจัดสรรน้ำ เนื่องจากว่าทรัพยากรน้ำเป็นสินค้าสาธารณะโดยหลักการแล้วทุกคนมีสิทธิในการใช้ประโยชน์ร่วมกันถ้าแหล่งน้ำต้นทุนอยู่ในพื้นที่สาธารณะ ไม่ว่าแหล่งน้ำต้นทุนนั้นจะเป็นน้ำนิ่งหรือน้ำไหล การจัดสรรน้ำเป็นกระบวนการนำน้ำออกจากแหล่งน้ำเพื่อนำไปใช้อุปโภคบริโภค หรือเพื่อการเกษตร หรือเพื่อกิจกรรมอื่น ซึ่งสิ่งที่กลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) ต้องสามารถตอบคำถาม 9 ข้อก่อนดำเนินการจัดสรรน้ำไปยังพื้นที่เป้าหมายได้แก่

1) แหล่งน้ำมีน้ำต้นทุนอยู่จำนวนเท่าไร
2) สามารถใช้น้ำได้เต็มที่จำนวนเท่าไร
3) กฎระเบียบ ข้อบังคับ หรือกติกาในการใช้น้ำในแหล่งน้ำร่วมกันเป็นอย่างไร
4) จะนำน้ำไปใช้ในพื้นที่ใดและใครบ้างได้รับประโยชน์
5) มีการนำน้ำไปใช้เพื่อกิจกรรมใดและจำนวนเท่าไร
6) จะนำน้ำออกไปใช้จากแหล่งน้ำอย่างไร
7) ใช้เวลาในการนำน้ำออกไปใช้เท่าไร
8) มีต้นทุนค่าใช้จ่ายในการนำน้ำออกไปใช้เท่าไร
9) ใครจะเป็นผู้ควบคุมหรือกำกับดูแลการนำน้ำออกไปจากแหล่งน้ำตามที่ตกลงกันไว้

ดังนั้นหากกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) สามารถหาข้อมูลเพื่อตอบคำถามได้ครบทั้ง 9 ข้อในเบื้องต้นแล้ว คาดว่าจะมีความรอบครอบมากขึ้นในการจัดสรรน้ำไปยังพื้นที่เป้าหมาย และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ(User) ที่จะนำน้ำไปใช้เป็นปัจจัยในการผลิตจะส่งผลให้เกิดการสร้างรายได้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นต่อไปในอนาคต

3.2.4 กระบวนการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำ เป้าหมายในการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำคือ สามารถเก็บรักษามวลน้ำที่มีคุณภาพดีไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้งได้อย่างคุ้มค่าและยาวนานที่สุด ดังนั้นกลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors) ก่อนถึงช่วงฤดูฝนในทุกๆปีจะต้องมีการตรวจเช็คภาชนะที่เก็บน้ำ(อ่างเก็บน้ำ หนองน้ำ สระน้ำ ฯลฯ) ว่าอยู่ในสภาพดีสามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ดีอยู่หรือไม่ หากพบว่าอยู่ในสภาพชำรุด เช่น มีรอยรั่วซึม มีรอยแตกร้าว มีการกัดเซาะ ตลิ่งพังเสียหาย ดินสไลด์ มีตะกอนทรายจำนวนมาก มีวัชพืชขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก เป็นต้น ซึ่งเป็นสาเหตุที่ไม่สามารถกับเก็บน้ำไว้ได้ก็ต้องดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องใช้เวลาและงบประมาณเป็นจำนวนมาก จึงต้องมีการตรวจสอบทุกปีก่อนถึงฤดูฝน การดำเนินการในลักษณะนี้หลายพื้นที่ไม่ได้ดำเนินการแบบตรงไปตรงมา แต่เป็นการอาศัยประเพณีความเชื่อเข้ามาช่วยกระตุ้นให้สมาชิกทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาแหล่งน้ำ เช่น บางพื้นที่ใช้ประเพณีเซ่นไหว้เลี้ยงผีเพื่อขอเทวดาให้มีฝนตกตามฤดูกาลไม่แห้งแล้ง ประเพณีดังกล่าวจะทำให้สมาชิกทุกคนมาร่วมกันโดยมีจุดมุ่งหมายอันเดียวกันคือขอให้ฝนตกตามฤดูกาล ดังนั้นในพิธีการดังกล่าวจะมีการให้สมาชิกทุกคนช่วยกันสำรวจเพื่อตรวจสอบแหล่งน้ำว่ามีสิ่งใดที่เป็นอุปสรรค์ที่จะทำให้แหล่งน้ำไม่สามารถเก็บกักน้ำไว้ได้หรือไม่ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่บรรพบุรุษเราได้ให้ภูมิปัญญานี้ไว้แก่ลูกหลานใช้เป็นเครื่องมือในการเชื้อเชิญให้สมาชิกผู้ใช้น้ำ(User) เข้ามามีส่วนร่วมในการกำกับดูแลแหล่งน้ำอย่างอัตโนมัติร่วมกัน โดยไม่ต้องไปออกคำสั่งหรือบังคับให้ให้สมาชิกผู้ใช้น้ำ(User)เข้ามาดูแลแหล่งน้ำร่วมกัน

ส่วนการดูแลรักษามวลน้ำให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอนั้น จะต้องดำเนินการตั้งแต่การนำน้ำเข้ามาเก็บในแหล่งน้ำต้องตรวจสอบว่านำที่จะนำเข้ามาเก็บนั้นปราศจากสิ่งปนเปื้อนทั้งหลาย เช่น สารแขวงลอย โลหะหนัก สิ่งปฏิกูล ขยะมลพิษ ตลอดจนเศษวัชพืชที่ปนเปื้อนสารเคมีต่างๆ เป็นต้น และเมื่อนำน้ำเข้ามาเก็บในแหล่งน้ำแล้วสิ่งควรระวังคือ ไม่ควรปล่อยน้ำเสียทุกชนิดเข้ามาในแหล่งน้ำ ไม่ควรนำวัชพืชหรือสิ่งปฏิกูลลงในแหล่งน้ำ ไม่ควรนำสารเคมีทุกชนิดทิ้งลงแหล่งน้ำ ควรดำเนินการทำความสะอาดเส้นทางเข้า-ออกของน้ำทุกปีโดยไม่ให้มีสิ่งกีดขวางเส้นทางน้ำ และสิ่งที่เป็นตัวชีวัดคุณภาพน้ำว่าแหล่งน้ำมีคุณภาพดีคือ ดูลักษณะกายภาพของน้ำว่ามีความใสตามธรรมชาติของน้ำหรือไม่ การมีสิ่งมีชีวิตในน้ำที่หลากหลายก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่บ่งบอกว่าน้ำนั้นมีคุณภาพที่ใช้ประโยชน์ได้ เป็นต้น

3.3 การตรวจสอบผลการปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำหรือน้ำผิวดิน การบริหารจัดการน้ำเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการ 4 ด้านคือ การจัดหาน้ำ การจัดเก็บน้ำ การจัดสรรน้ำ และการบำรุงรักษาแหล่งน้ำมวลน้ำ ซึ่งในแต่ละปีจะต้องดำเนินการทั้ง 4 ด้านนี้หมุนเวียนกันไปอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี ดังนั้นหากพบว่าปีใดมีความผิดปกติก็จะกลับมาทบทวนวิธีการทั้ง 4 ด้านว่ามีขั้นตอนใดผิดปกติไปหรือไม่ ดังนั้นการตรวจสอบผลการปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำจึงมีข้อพิจารณาหลักๆดังต่อไปนี้

3.3.1 การตรวจสอบเชิงปริมาณ เพื่อให้ทราบว่าแหล่งน้ำสามารถจุน้ำได้เท่าเดิมหรือไม่ในแต่ละปี เนื่องมาจากว่าโดยธรรมชาติของน้ำจะนำพาเอาตระกลอนหน้าดินมาด้วยทุกครั้งแล้วไหลลงสู่แหล่งน้ำเสมอ ดังนั้นจึงเป็นไปไม่ได้ว่าแหล่งน้ำแต่ละแหล่งมีปริมาณความจุเท่าเดิมทุกปี จึงต้องมีการตรวจสอบปริมาณความจุที่เหลืออยู่ทุกปีและเมื่อถึงเกณฑ์ที่จะต้องมีการขุดลอกก็จำเป็นต้องจัดการเอาตะกอนดินเหล่านั้นออก รวมไปถึงความมั่นคงแข็งแรงของคันดินหรือขอบอ่างเก็บน้ำ สระน้ำ ว่ารั่วซึมหรือไม่ เป็นต้น เพื่อรักษาให้แหล่งน้ำมีปริมาณความจุที่เพียงพอต่อการใช้งานต่อไปในอนาคต

3.3.2 การตรวจสอบเชิงคุณภาพของน้ำ เป็นการสังเกตลักษณะทางกายภาพของน้ำหรือสิ่งที่มองเห็นด้วยตาเปล่าซึ่งลักษณะดังต่อไปนี้แสดงให้เห็นถึงคุณภาพน้ำที่ยังนำมาใช้งานไม่ได้ ได้แก่ น้ำมีความขุ่นจนมองอะไรไม่เห็น น้ำมีกลิ่นเหม็น น้ำมีสีดำ น้ำมีฟองเป็นกลุ่มๆกระจายเป็นบริเวณกว้าง ผิวน้ำมีสีเขียว น้ำมีวัชพืชปกคลุมผิวน้ำอยู่เต็มพื้นที่ เป็นต้น ซึ่งลักษณะดังกล่าวจำเป็นต้องมีการจัดการให้น้ำมีคุณภาพดีก่อนนำน้ำมาใช้ในกิจกรรมต่างๆ

3.3.3 การตรวจสอบการบริหารจัดการน้ำ ระบบการบริหารจัดการน้ำเป็นระบบที่มนุษย์ร่วมกันสร้างขึ้นเพื่อกำกับดูแลทรัพยากรน้ำให้สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้อย่างเป็นธรรม ดังนั้นหากพบว่าพื้นที่ใดมีน้ำที่ใสสะอาดทั้งน้ำนิ่งและน้ำไหล มีความเขียวของพืชพรรณทุกชนิดอยู่ตลอดปี แสดงว่ามีการบริหารจัดการน้ำของพื้นที่นั้นมีความเป็นระเบียบแบบแผนที่ดี ซึ่งจะมีกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors)ที่เข้มแข็งและสามัคคีกัน ตรงกันข้ามหากพบว่าพื้นที่ใดมีความแห้งแล้งไม่มีน้ำในแหล่งน้ำเลย สภาพแวดล้อมมีแต่ความเหี่ยวแห้งไม่เขียวชอุ่ม หรือมีน้ำเสียส่งกลิ่นเน่าเหม็นจำนวนมาก แสดงว่าพื้นที่แห่งนี้ขาดความเอาใจใส่ดูแลไม่มีระบบการบริหารจัดการน้ำที่ดี กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors)ก็อ่อนแอหรือไม่มีเลยในพื้นที่ ชาวบ้านไม่ค่อยสามัคคีกันและเห็นแก่ตัวเป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

3.4 สรุปผล เนื้อหาในบทนี้มุ่งเน้นอธิบายให้เข้าใจถึงองค์ประกอบหลักๆที่ใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน มีเนื้อหาโดยหลักๆดังต่อไปนี้

3.1 หลักการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน

3.1.1 องค์ประกอบหลักในการบริหารจัดการน้ำ

1) ด้านปริมาณความต้องการใช้น้ำ (Demand)
2) ด้านปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply)
3) ด้านการวางระบบจัดการน้ำ (Interaction)

3.1.2 องค์ประกอบย่อยการบริหารจัดการน้ำ (Interaction)

1) ผู้ใช้น้ำ (User) .
2) ระบบส่งน้ำ (Irrigation)
3) กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors)
4) ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems)
5) แหล่งน้ำ (Resource System)
6) ปริมาณน้ำ (Resource Unit)

3.2 ปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน

3.2.1 กระบวนการจัดหาน้ำ
3.2.2 กระบวนการจัดเก็บน้ำ
3.2.3 กระบวนการจัดสรรน้ำ
3.2.4 กระบวนการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำ

3.3 การตรวจสอบผลการปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำหรือน้ำผิวดิน

3.3.1 การตรวจสอบเชิงปริมาณ
3.3.2 การตรวจสอบเชิงคุณภาพของน้ำ
3.3.3 การตรวจสอบการบริหารจัดการน้ำ

คำถามท้ายบทที่ 3
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

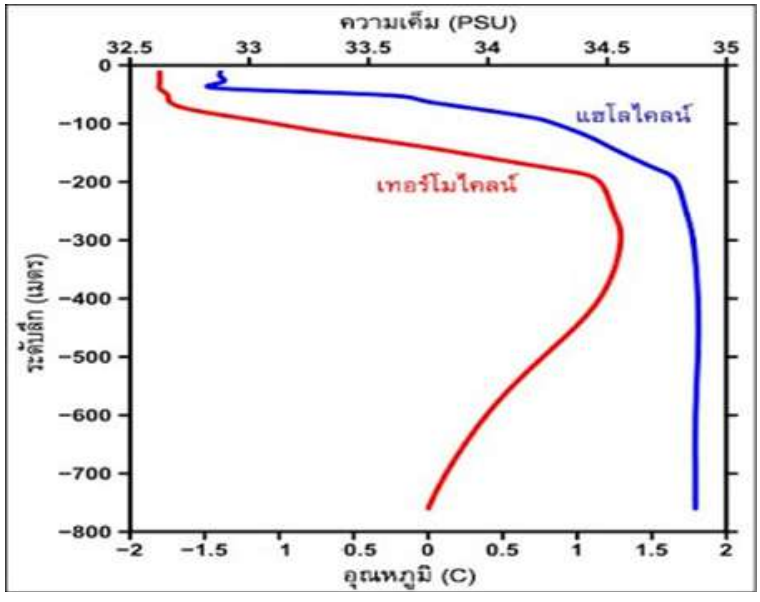
1. องค์ประกอบของการบริหารจัดการน้ำมีอะไรบ้าง
2. องค์ประกอบย่อยของการบริหารจัดการน้ำมีอะไรบ้าง
3. ให้นักศึกษาทดลองเก็บข้อมูลการใช้น้ำในอ่างเก็บน้ำ..... 1 แห่ง แล้วตอบคำถามให้ได้ว่า
    3.1 มีความต้องการใช้น้ำรวมทั้งสิ้นมีจำนวนเท่าไร (Demand).....ลบ.ม./วัน
    3.2 มีปริมาณน้ำในอ่าง.....รวมทั้งสิ้นมีจำนวนเท่าไร (Supply).....ลบ.ม.
    3.3 นำมาคำนวณสมดุลน้ำ(Demand) - (Supply) = ...?พร้อมสรุปและอภิปรายผลของตัวเลขที่ได้
4. จากข้อมูลในข้อ 3 เมื่อปริมาณไม่พอจะจัดหาน้ำมาเพิ่มเท่าไร...? จากแหล่งไหน....? ด้วยวิธีใด.....?
5. จากข้อมูลในข้อ 4 จะเก็บน้ำไว้อย่างไรให้เพียงพอต่อความต้องการ..?
6. จากข้อมูลในข้อ 5 จะวางแผนการจัดสรรน้ำให้ใครบ้าง...? จำนวนเท่าไร.....? ด้วยวิธีใด....?

บทที่ 4
การบริหารจัดการน้ำผิวดิน

น้ำผิวดิน (Surface water) หมายถึง น้ำผิวดินมีทั้งน้ำเค็มและน้ำจืดแหล่งน้ำผิวดินที่เป็นน้ำจืด ได้แก่ ทะเลสาบ น้ำจืด แม่น้ำ ลำธาร ห้วย หนอง คลอง บึง หรือแม้กระทั่งน้ำฝนที่ตกลงมาบนพื้นผิวโลก เนื่องจากภูมิประเทศของพื้นผิวโลกไม่ราบเรียบเสมอกัน พื้นผิวของโลกแต่ละแห่งมีความแข็งแรงทนทานไม่เหมือนกัน แรงโน้มถ่วงทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงที่ต่ำ น้ำมีสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีจึงสามารถกัดเซาะพื้นผิวโลกให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศ เกิดการกัดเซาะของน้ำอย่างต่อเนื่องทำให้ร่องน้ำเปลี่ยนแปลงขนาด รูปร่าง และทิศทางการไหลของน้ำ เมื่อกระแสน้ำอยู่ในพื้นที่ราบกว้างใหญ่จะหยุดนิ่งทำให้ตะกอนที่น้ำพัดพามาก็จะตกทับถมใต้ท้องน้ำเราจะพบว่าอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อนที่มีอายุมากมักมีความตื้นเขินและเก็บกักน้ำได้น้อยลง อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำผิวดินจะแปรผันไปตามลักษณะภูมิอากาศ ภูมิประเทศ ความกดอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ป่าไม้ ปริมาณน้ำฝน และความเข้มข้นของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นปัจจัยที่นำมาสู่การพิจารณาวางสภาพแวดล้อมพื้นฐานให้เกิดขึ้นในพื้นที่รองรับการบริหารจัดการน้ำในระดับภูมิภาค ระดับชาติจนถึงระดับชุมชนท้องถิ่น การจัดการน้ำผิวดินมีจำเป็นต้องมีองค์ความรู้พื้นที่ฐานด้านต่างๆดังนี้

4.1 กระแสน้ำในมหาสมุทร

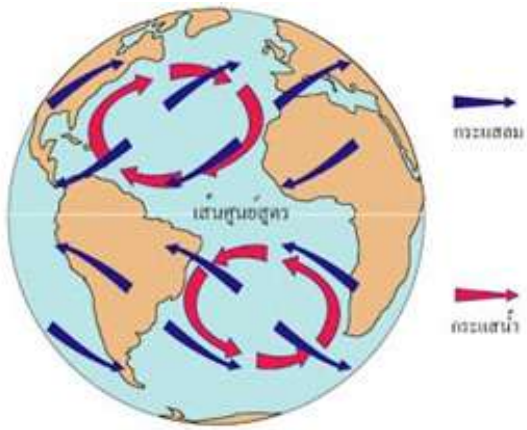
น้ำเป็นของไหลเช่นเดียวกับอากาศ การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทรจึงมีลักษณะคล้ายกับการไหลเวียนของกระแสลมในบรรยากาศ แต่การไหลเวียนของกระแสน้ำมีอุปสรรคขวางกั้น เนื่องจากหนึ่งในสามของพื้นผิวโลกเป็นแผ่นดิน การไหลเวียนของน้ำในมหาสมุทรจึงไม่ปรากฏรูปแบบที่ชัดเจนเหมือนดังกระแสลม ข้อแตกต่างอีกประการหนึ่งคือน้ำทะเลในมหาสมุทรมีความเค็มไม่เท่ากัน น้ำทะเลที่เค็มมากกว่ามีความหนาแน่นสูงจะเคลื่อนไปแทนที่น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นต่ำ เราจึงแบ่งการไหลเวียนของน้ำในมหาสมุทรเป็น 2 ประเภทคือ กระแสน้ำบริเวณพื้นผิว (Surface currents) และกระแสน้ำลึก (Deep currents)



ภาพปรากฏการณ์ เทอร์โมไคลน์ และแฮโลไคลน์ ของน้ำเค็มในมหาสมุทร

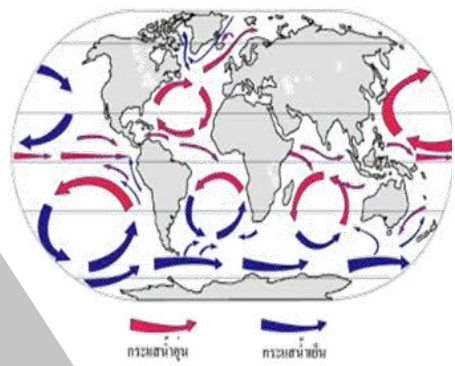
4.2 การไหลเวียนของกระแสน้ำพื้นผิวมหาสมุทร

กระแสน้ำพื้นผิวมหาสมุทรเกิดขึ้นเนื่องจากแรงเสียดทานระหว่างอากาศกับผิวน้ำ อากาศเคลื่อนที่ด้วยการพาความร้อน (Convection cells) ซึ่งสะสมพลังงานมาจากแสงอาทิตย์ พลังงานจากอากาศถ่ายทอดลงสู่ผิวน้ำอีกทีหนึ่ง โดยกระแสลมพัดพาให้กระแสน้ำเคลื่อนที่ไปในทางเดียวกัน ภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ลมสินค้าตะวันออกบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร (ลูกศรสีน้ำเงิน) มีอิทธิพลพัดพาให้น้ำในมหาสมุทรเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันตก (ลูกศรสีแดง) และลมตะวันตกในบริเวณใกล้ขั้วโลก (ลูกศรสีน้ำเงิน) มีอิทธิพลพัดพาให้น้ำในมหาสมุทรเคลื่อนตัวไปทางทิศตะวันออก (ลูกศรสีน้ำแดง) การไหลของน้ำในมหาสมุทรเคลื่อนที่เป็นรูปวงเวียน ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาในซีกโลกเหนือ และในทิศทางทวนเข็มนาฬิกาในซีกโลกใต้



ภาพที่ 1 อิทธิพลของกระแสลมต่อกระแสน้ำในมหาสมุทร

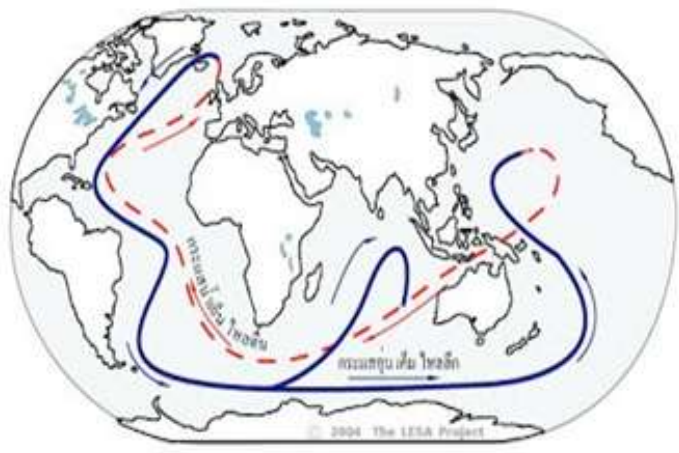
โลกมีสัณฐานเป็นทรงกลมทำให้น้ำในมหาสมุทรมีอุณหภูมิแตกต่างกัน พลังงานจากดวงอาทิตย์ตกกระทบบริเวณศูนย์สูตรมากกว่าขั้วโลก น้ำทะเลบริเวณเส้นศูนย์สูตรมีอุณหภูมิสูงจึงไหลไปทางขั้วโลก ในขณะที่น้ำทะเลบริเวณขั้วโลกมีอุณหภูมิต่ำกว่าไหลเข้ามาแทนที่ (ภาพที่ 2) เนื่องจากน้ำมีคุณสมบัติในการเก็บความร้อนได้ดีกว่าพื้นดินกล่าวคือ ใช้เวลาในการสะสมความร้อนและเย็นตัวลงนานกว่าพื้นดิน ดังนั้นกระแสน้ำพบพื้นผิวมหาสมุทรจึงนำพาพลังงานความร้อนไปด้วยเป็นระยะทางไกล ทำให้เกิดผลกระทบต่อภูมิอากาศและระบบนิเวศบนพื้นที่ชายฝั่งเป็นอย่างยิ่ง กระแสน้ำอุ่นทำให้น้ำระเหยเป็นไอน้ำแล้วควบแน่นตกลงมาเป็นฝน อากาศชื้น พืชพรรณอุดมสมบูรณ์ กระแสน้ำเย็นทำให้อากาศแห้งจมตัวลงเกิดภูมิอากาศแบบทะเลทราย อย่างไรก็ตามอิทธิพลของกระแสลมส่งผลกระทบต่อกระแสน้ำในมหาสมุทรเพียงความลึก 1 กิโลเมตรเท่านั้น นั่นหมายถึงการไหลเวียนของกระแสน้ำผิวพื้นมีอิทธิพลต่อน้ำในมหาสมุทรเพียงประมาณร้อยละ 10



ภาพที่ 2 กระแสน้ำพื้นผิวมหาสมุทร

4.3 การไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทร

น้ำทะเลในแต่ละส่วนของโลกมีความเค็มไม่เท่ากันและมีความหนาแน่นไม่เท่ากัน น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นสูงจะไหลไปแทนที่น้ำทะเลที่มีความหนาแน่นต่ำ การหมุนเวียนของกระแสน้ำลึกมีปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการคือ ความร้อน (Thermo) และเกลือ (Haline) เราเรียกการไหลเวียนในลักษณะนี้ว่า “เทอร์โมแฮลีน” (Thermohaline)



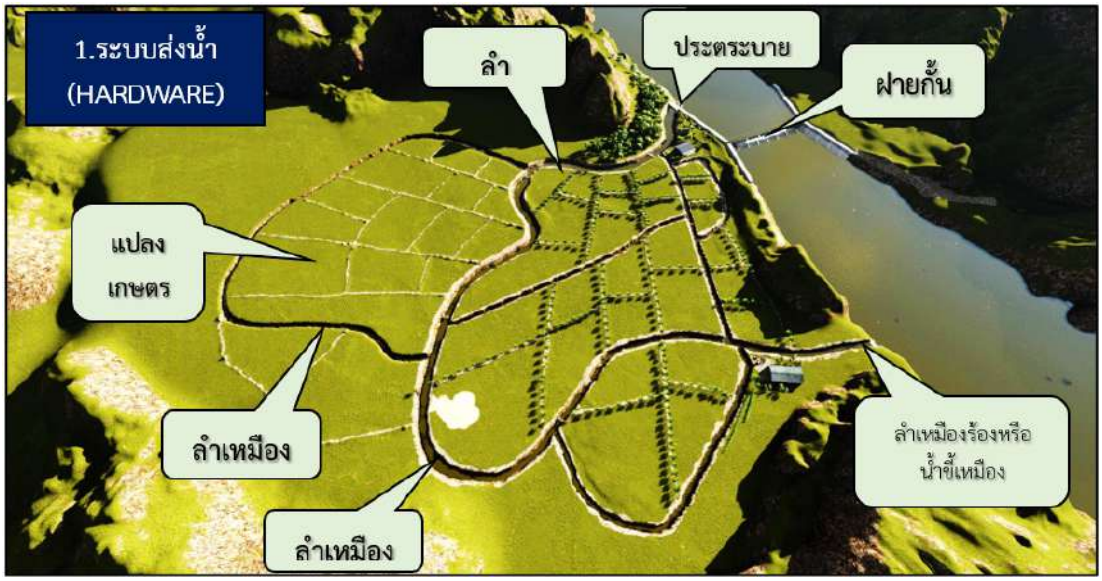
ภาพที่ 3 การไหลเวียนของน้ำลึกในมหาสมุทร

วงจรการไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทรมีชื่อเรียกว่า “แถบสายพานยักษ์” (Great conveyor belt) น้ำทะเลความหนาแน่นสูงอุณหภูมิต่ำจมตัวลงสู่ท้องมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือไหลลึกลงทางใต้ แล้วเลี้ยวไปทางตะวันออก ขณะที่มันไหลผ่านมหาสมุทรอินเดียอุณหภูมิจะสูงขึ้น และลอยตัวขึ้นทางตอนเหนือของมหาสมุทรแปซิฟิกดังเส้นสีน้ำเงินในภาพที่ 3

น้ำทะเลความหนาแน่นต่ำอุณหภูมิสูงจากมหาสมุทรแปซิฟิก ไหลวกกลับผ่านมหาสมุทรอินเดียลงมาทางมหาสมุทรแอตแลนติกใต้ แล้วไหลย้อนมาทางมหาสมุทรแอตแลนติกเหนือดังเส้นประสีแดงในภาพที่ 3 กระแสน้ำมีความเค็มมากขึ้นเนื่องจากการระเหยของน้ำ ประกอบกับการเดินทางเข้าใกล้ขั้วโลกทำให้อุณหภูมิต่ำลง จึงจมตัวลงอีกครั้งเป็นการครบวงจรใช้เวลาประมาณ 500 – 2,000 ปี การไหลเวียนเช่นนี้ส่งผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศในระยะยาว อาทิเช่น ยุคน้ำแข็งเล็กในยุโรปเมื่อคริสต์ศตวรรษที่ 17 อิทธิพลของการไหลเวียนแบบเทอร์โมแฮลีนมีอิทธิพลต่อน้ำในมหาสมุทรประมาณร้อยละ 90

4.4 กระบวนการจัดการน้ำ หมายถึง วิธีการจัดหาน้ำ จัดสรรน้ำ จัดเก็บน้ำ และบำรุงรักษาน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการดำรงชีพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการป้องกันปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับมวลน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เพื่อธำมรงค์รักษาสิ่งมีชีวิตให้มีความสมดุลกับระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม มีหลักการโดยทั่วไปที่ต้องนำมาปฏิบัติเพื่อรักษามวลน้ำไว้ใช้ได้นานที่สุด 10 กระบวนการดังนี้

4.4.1 ภูมิปัญญาการจัดการน้ำไหลของไทย จากอดีตสู่ปัจจุบันโดยธรรมชาติน้ำจะไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกหรือเป็นที่เข้าใจว่าไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเสมอระบบเหมือง-ฝายพบมากในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย



กลุ่มผู้ใช้น้ำในรูปแบบของแก่เหมืองแก่ฝาย มีหลักฐานว่าเกิดขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยมานานมากกว่า 750 ปี(บันทึกมังรายศาสตร์) มีกลไกในการดำเนินงานของกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกผู้ใช้น้ำ แหล่งน้ำ ระบบส่งน้ำ กฎกติกา ระบบกำกับดูแล กล่าวคือ รูปแบบการจัดการน้ำนี้สามารถพบได้ทั่วไปตามแหล่งน้ำธรรมชาติของภาคเหนือ โดยมีการเปลี่ยนแปลงหลายด้าน เช่น จำนวนผู้ใช้น้ำลดลง การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่เกษตรเป็นพื้นที่อยู่อาศัยส่งผลต่อจำนวนพื้นที่เกษตรลดลง การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิต เปลี่ยนมาตรฐานทางการปกครองใหม่จากกำนันผู้ใหญ่บ้านเป็น องค์การบริหารส่วนตำบล เทศบาล เป็นต้น ระบบโครงสร้างของฝายจากไม้เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ระบบเหมืองส่งน้ำ (คลองส่งน้ำ)จากร่องดินขุดก็เปลี่ยนมาผสมผสานกันระหว่างดาดคอนกรีตกับร่องดินขุดเช่นเดิม จึงส่งผลให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื่องในของตัวกลุ่มหรือองค์กรผู้ใช้น้ำใหม่ ได้แก่ แก่ฝาย(หัวหน้าดูแลฝาย)เดิมเป็นผู้ที่มีความเสียสละสูง มีความรู้ความสามารถในการออกแบบระบบโครงสร้างฝายไม้ มีความเข้าใจสภาพภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี

เปลี่ยนมาเป็นใครก็ได้ที่มีอำนาจประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆของรัฐได้ ทำให้ผู้ใช้น้ำไม่ต้องออกเงินกันเองหรือออกเองก็น้อยที่สุด ซึ่งผู้ที่มีความสามารถดังกล่าวมักจะถูกเลือกมาเป็นแก่ฝาย และส่วนใหญ่ผู้ที่ถูกเลือกเป็นแก่ฝายก็มักจะได้รับเลือกให้ดำรงตำแหน่งที่สูงขึ้นในอนาคต ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน กำนัน สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบล นายกองค์การบริหารส่วนตำบล นายกเทศมนตรีเทศบาลตำบล ถ้าบริหารงานได้ถูกใจสมาชิกผู้ใช้น้ำ การบริหารจัดการในรูปแบบองค์กรเหมืองฝายหรือหรือคณะกรรมการเหมืองฝาย โดยรวมแล้วในเชิงโครงสร้างของการบริหารจัดการน้ำไม่แตกต่างจากรูปแบบแก่เหมือง(หัวหน้าดูแลเส้นทางน้ำ) แก่ฝาย(หัวหน้าดูแลฝาย)แบบดั้งเดิมซึ่งเป็นกลุ่มที่ยังไม่ได้ขึ้นทะเบียนจากภาครัฐอย่างเป็นทางการ แต่จะแตกต่างกันในรายละเอียดได้แก่ กลุ่มเหมืองฝายจะได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานของรัฐอย่างชัดเจน มีประกาศในรูปแบบของคณะกรรมการโดยนายอำเภอเป็นผู้แต่งตั้ง ทำให้แก่ฝายมีอายุการบริหารจัดการน้ำ 2 ปี จากเดิมไม่มีระยะเวลาที่แน่นอน หรืออาจเรียกรูปแบบขององค์กรนี้ว่าเป็นองค์กรแบบเป็นทางการ หากมีการขึ้นทะเบียนอย่างเป็นทางการก็ง่ายต่อการติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ ในการประสานความช่วยเหลือในด้านต่างๆอย่างรวดเร็วขึ้น ในทางตรงข้ามหากไม่มีการขึ้นทะเบียนหรือไม่มีความต่อเนื่องเป็นเรื่องราวก็จะทำให้เสียสิทธิ์ในการประสานขอความช่วยเหลือจากรัฐได้เช่นกัน กลุ่มเหมืองฝายหรือคณะกรรมการเหมืองฝายมีขนาดที่แยกออกอย่างเห็นได้ชัด 3 ขนาดได้แก่

1) กลุ่มเหมืองฝายขนาดเล็ก มีประชากรผู้ใช้น้ำระหว่าง 1 - 6 คนมีพื้นที่ไม่เกิน 10 ไร่ มีความเป็นมาในอดีตว่าเหมืองฝายขนาดเล็กเป็นเหมืองฝายที่เกิดขึ้นจากชาวบ้านกลุ่มต่างๆ ที่รวมตัวกันหักล้างถางพงเพื่อทำเป็นที่ทำกิน แล้วทำการขุดลำเหมืองสร้างฝายไม้กั้นลำน้ำเพื่อทดน้ำเข้าลำเหมืองไหลเข้าสู่แปลงเกษตรตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการรวมกลุ่มเพื่อจัดทำระบบโครงสร้างส่งน้ำดังกล่าวนี้เป็นระบบขนาดเล็ก เนื่องจากในอดีตนั้นชาวบ้านมีจำนวนค่อนข้างน้อยและต้องแบ่งเวลาส่วนหนึ่งไปเป็นแรงงานให้กับเจ้านาย ต่อมาเมื่อมีผู้คนเข้ามาอยู่อาศัยมากขึ้นจึงขอขุดลำเหมือง(คลองส่งน้ำ)ต่อกันมาเป็นทอดๆโดยจะต้องได้รับการอนุญาตจากแก่ฝายเสียก่อนจึงจะดำเนินการเปิดน้ำให้ไหลเข้าลำเหมืองได้ ดังนั้นระบบเหมืองฝายนี้จึงขึ้นอยู่กับแรงงานและขนาดพื้นที่เกษตรรองรับระบบส่งน้ำ เหมืองฝายขนาดเล็กดังกล่าวนี้จึงมักจะมีชื่อตามผู้สร้างฝายคนแรกหรือตามชื่อชุมชนที่ฝายตั้งอยู่หรือตามภูมิประเทศที่ตั้งอยู่ เช่น ฝายปู่ก้อน ฝายทุ่งต๋ำคำ ฝายป่ากวาว ฝายป่าไม้แดง ฝายดงเหนือ ฝายบ้านทรายมูล ฝายน้ำริน ฝายนาผ้าขาว เป็นต้น และเนื่องจากเหมืองฝายหลายแห่งมีลำเหมือง(ลำคลอง)อยู่หลายเส้นมีความยาวแต่ละเส้นระยะทางหลายกิโลเมตร จึงทำให้มีผู้ใช้น้ำเกิดขึ้นหลายหมู่บ้านและหลายตำบลในเส้นลำเหมือง(ลำคลอง)เดียวกัน จนทำให้เกิดการบริหารจัดการในลักษณะที่เป็นแก่เหมืองเกิดขึ้นชัดเจนขึ้น ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวนี้มีลักษณะการบริหารจัดการที่ประกอบด้วย กลุ่มที่บริหารจัดการลำเหมืองด้วยกัน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของฝายก็ถือว่าเป็นองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กด้วยเช่นกัน (กรมชลประทาน,2549)

2) กลุ่มเหมืองฝายขนาดกลาง มีโครงสร้างแตกต่างกันแล้วแต่ลักษณะภูมิประเทศที่ฝายนั้นตั้งอยู่ และขนาดของผู้ใช้ที่รวมกลุ่มกันเข้ามาดำเนินการก่อสร้างฝายและขุดลำเหมืองเพื่อผันน้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรของตนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สำหรับรูปแบบขององค์กรเหมืองฝายขนาดกลางนั้นจะมีโครงสร้างการบริหารจัดการไม่แตกต่างจากรูปแบบอื่น แต่จะมีรายละเอียดที่แตกต่างกันออกไป เพื่อเป็นการปรับให้องค์กรเหมืองฝายนั้นๆสามารถดำรงอยู่ได้ถ้าหากมีปัจจัยภายนอกเข้ามากระทบ ดังนั้นองค์กรเหมืองฝายขนาดกลางก็เช่นกันมีการปรับตัวภายในระบบอยู่ตลอดเวลาด้วยเช่นกันขนาดผู้ใช้ ในระบบขององค์กรบริหารจัดการน้ำขนาดกลางมีประชากรที่เป็นสมาชิกผู้ใช้น้ำอยู่ระหว่าง 7 - 250 คน ครอบคลุมพื้นที่หลายหมู่บ้านและหลายตำบล บางแห่งอาจกินพื้นที่ไปถึงอำเภอ เช่น ฝายเกาะไม้ตันกั้นลำน้ำสาขาแม่ขาน ฝายท่าคำปากั้นลำน้ำสาขาแม่วาง เป็นต้น การมีผู้นำโดยมีแก่ฝายทำหน้าที่เป็นผู้นำซึ่งได้รับการคัดเลือกจากสมาชิกผู้ใช้น้ำ มีอายุอยู่ในวาระครั้งละ 2 ปี คุณสมบัติโดยทั่วไปนั้นมีรูปแบบที่เปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือเดิมผู้นำที่จะต้องมาเป็นแก่ฝายได้นั้น

จะต้องเป็นคนที่เก่งกล้า มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในงานเหมืองฝายสูง มีความเสียสละ และเป็นผู้ที่สมาชิกให้ความเคารพนับถือ แต่ปัจจุบันผู้นำที่เป็นแก่ฝายจะเหลือเพียงคุณสมบัติเดียวคือเป็นสมาชิกผู้ใช้น้ำเท่านั้น แต่จะมีคุณสมบัติด้านอื่นแทนได้แก่ เป็นบุคคลที่ทำงานและประสานงานร่วมกับหน่วยงานราชการ หรือองค์กรภายนอกอื่นๆได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้จะต้องสร้างผลในเชิงบวกต่อองค์กรเหมืองฝายของตนเอง นอกจากนั้นถ้าหากสามารถประสานงบประมาณจากหน่วยงานภายนอก เข้ามาช่วยเหลือแบ่งเบาภาระของสมาชิกได้ ก็ถือว่าเป็นบุคคลมีความเหมาสมกับความเป็นผู้นำสูง แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดในการเป็นแก่ฝายในปัจจุบันคือ เป็นบุคคลที่มีความเสียสละซื่อสัตย์สุจริตเป็นสำคัญ เนื่องจากแก่ฝายจะได้รับเงินค่าน้ำหล่อจากสมาชิกเป็นค่าตอบแทนในการบริหารจัดการน้ำทุกปี ซึ่งมีจำนวนไม่มากนักถ้าหากเปรียบเทียบกับรายได้ขั้นต่ำปัจจุบัน แต่ถ้าหากแก่ฝายเห็นแก่ตัวไม่แบ่งให้กรรมการเหมืองคนอื่นๆก็จะทำให้เกิดประเด็นในการโจมตีจนทำให้ไม่ได้รับเลือกอีกในสมัยต่อไป และแน่นอนผู้นำที่เป็นแก่ฝายถือเป็นบันไดขั้นแรกที่จะพิสูจน์ตัวเอง ก่อนที่จะก้าวไปสู่การเป็นพ่อหลวง(ผู้ใหญ่บ้าน) กำนัน สมาชิกองค์กรบริหารส่วนตำบล และนายกองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งถือว่าเป็นจุดสูงสุดของการเป็นผู้นำในท้องถิ่นแล้ว

3) กลุ่มเหมืองฝายขนาดใหญ่ มีสมาชิกอยู่ระหว่าง 251 – 15,000 คน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 5,000 – 15,000 ไร่ ในด้านอื่นๆจะมีลักษณะที่คล้ายกับในเบื้องต้น กติกาในแต่ละกลุ่มเหมืองฝายผู้ใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม มีกฎกติกาที่แตกต่างกันออกไปแล้วแต่บริบทของแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการกลุ่มผู้ใช้น้ำนั้นๆเป็นผู้กำหนด และมอบหมายให้แก่เหมืองแก่ฝายมีอำนาจในการตัดสินตามกฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น ขณะเดียวกันก็สามารถเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์ต่างๆได้ถ้าหากพบว่าไม่เป็นธรรมต่อส่วนรวมในกลุ่มโดยการร่วมประชุมเสนอขอแก้ไขกฎเกณฑ์ที่ไม่เหมาะสมให้เกิดความเป็นธรรมได้ โดยทั่วไปมีกติกาอยู่ 3 ด้านหลักๆได้แก่

3.1) ข้อปฏิบัติ เนื่องจากกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นองค์กรแบบทางการ หมายถึง ไม่ได้ถูกขึ้นทะเบียนไว้ที่อำเภอ ดังนั้นการคัดเลือกผู้นำ วาระการดำรงตำแหน่ง ข้อบังคับอะไรต่างๆจึงดูจะไม่เป็นแบบแผนที่เป็นทางการมากนัก แต่อย่างไรก็ตามก็จะมีข้อปฏิบัติที่สมาชิกมาร่วมตกลงกันได้แก่ ต้องมีการประชุมชี้แจงแก่สมาชิกอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง สมาชิกต้องเข้าร่วมประชุมสมาชิกทุกคนต้องเข้าร่วมการลอกเหมืองลอกฝาย การขาดประชุมต้องทำอย่างไร การเลือกแก่ฝายคนใหม่ทำอย่างไร เป็นต้น ซึ่งข้อปฏิบัติดังกล่าวจะถูกบันทึกไว้กับแก่ฝายถือเป็นข้อปฏิบัติร่วมกันของสมาชิก

3.2) กฎเกณฑ์ เนื่องจากกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นองค์กรแบบทางการเช่นกัน สมาชิกจึงเข้ามาร่วมตกตงกันตั้งกฎเกณฑ์เพื่อเป็นเครื่องมือให้เกิดการบริหารจัดการที่เป็นธรรม เช่น การแบ่งน้ำใช้กฎเกณฑ์ในการแบ่งโดยใช้ระบบประตูระบายน้ำขนาด Ø 1 นิ้วต่อพื้นที่ 1- 3 ไร่ ถ้ามีพื้นที่ 4 – 5 ไร่ใช้ระบบประตูระบายน้ำขนาด Ø 2 นิ้ว ในช่วงปริมาณน้ำปกติ ถ้าเป็นช่วงปริมาณน้ำน้อยก็จะคิดการแบ่งน้ำเป็นวันแทนเป็นต้น หลักเกณฑ์การเข้าร่วมลอกเหมืองลอกฝายคิดแรงงานต่อพื้นที่เกษตรเช่น ผู้มีที่นาตั้งแต่ 1 – 3 ไร่ให้ส่งแรงงานมาร่วมลอกเหมือง 1 คน ถ้ามีที่นา 3-5 ไร่ให้ส่งแรงงานมาร่วม 2 คน ถ้ามีที่นา 5 – 10 ไร่ ให้ส่งแรงงานมาร่วม 3 คน สมาชิกทุกคนจะต้องจ่ายค่าน้ำหล่อ(ค่าบริหารจัดการ)ถ้าทำนาคิดไร่ละ 20 บาท ถ้าปลูกลำไยจะต้องจ่ายเป็นเงินสดคิดไร่ละ 300 บาท เป็นต้น ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวไม่ตายตัวขึ้นอยู่กับสมาชิกแต่ละระบบจะตกลงกันเอง แต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีหลักการคิดที่คล้ายกันคือ เกณฑ์การแบ่งน้ำ เกณฑ์ระดมแรงงาน จะคิดแรงงานต่อพื้นที่เป็นหลักในการคิดเสมอ จากเดิมที่เคยคิดเป็นต่อต้าง(ร่องประตูระบายน้ำเข้าแปลงเกษตรของสมาชิกแต่ละคน)

3.3) บทลงโทษ การกำหนดบทลงโทษนั้นขึ้นอยู่กับสมาชิกในระบบนั้นๆจะตกลงกันเช่นกัน เช่น สมาชิกที่ไม่มาขุดลอกเหมืองจะถูกปรับคนละ 300 บาทต่อวัน สมาชิกที่มีจ่ายค่าน้ำหล่อจะถูกปิดต้างน้ำ (ร่องประตูระบายน้ำเข้า

แปลงเกษตรของสมาชิกแต่ละคน) สมาชิกที่ส่งแรงงานมาลอกเหมืองแล้วไม่เอาเครื่องมือมาด้วยจะต้องถูกปรับ 150 บาทต่อวัน ใครขโมยน้ำโดยไม่ขออนุญาตถ้าหากจับได้จะถูกปรับ 2,000 บาทต่อจุด ดังนั้นบทลงโทษดังกล่าวจะสัมพันธ์กับกฎเกณฑ์ที่สมาชิกตั้งขึ้นนั่นเอง

3.4) ระบบกำกับ ในการบริหารจัดการน้ำให้เกิดความเป็นธรรมแก่สมาชิกผู้ใช้น้ำในแต่ละกลุ่มนั้นนอกจากอาศัยกลไกในเบื้องต้นที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นกลไกสำคัญที่ก่อให้เกิดความมั่นคง ความเป็นธรรมในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันของชุมชน แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากพิจารณาเฉพาะกลไกนั้นก็คงยังไม่พอที่จะทำให้ระบบการบริหารจัดการนั้นมั่นคงอยู่ได้ ถ้าหากขาดระบบกำกับซึ่งเป็นระบบที่ควบคุมทั้งระบบให้อยู่ในกรอบ รวมไปถึงการป้องกันปัจจัยภายนอกอื่นๆที่จะมีผลต่อการใช้น้ำของสมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนทุกรูปแบบ ดังนั้นระบบกำกับจึงเป็นแบบแผนที่ควรดำรงไว้เพื่อความมั่นคงและเกิดความเป็นธรรมในการใช้น้ำในสังคมเกษตรกรรม ในลุ่มน้ำจะมีระบบกำกับที่ใช้เป็นเครื่องมืออยู่ 2 รูปแบบคือ ใช้วัฒนธรรมความเชื่อชาวบ้านของกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ยังคงรูปแบบการบริหารจัดการภายใต้แบบแผนประเพณีเดิมที่เคยปฏิบัติสืบต่อกันมา โดยไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงในเชิงรูปการปฏิบัติมากนัก แต่ที่พบก็เป็นเพียงรายละเอียดของการปฏิบัติเท่านั้น เช่น เครื่องเซ่นไหว้เปลี่ยนจากสุนัขเป็นหมูหรือไก่แทน สถานที่อาจเปลี่ยนตำแหน่งบ้างแล้วแต่สะดวก แต่เมื่อทำพิธีเสร็จต้องยกไปถวายที่เดิม เป็นต้น วัฒนธรรมความเชื่อที่ว่านี้ได้แก่ การเลี้ยงผีฝาย การเลี้ยงผีป่าเขา เลี้ยงผีต้นน้ำ(ผีขุนน้ำ) การใช้อุบายห้ามเด็กจับปลาหรือสัตว์ป่าในพื้นที่อนุรักษ์ว่าเป็นปลาของเจ้าป่าเขา เป็นต้น ซึ่งทำให้ได้ผลระดับหนึ่งในการกำกับดูแลพื้นที่ป่าต้นน้ำให้คงอยู่ ใช้กฎหมายที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นระบบกำกับเพื่อให้ทุกคนเกรงกลัวที่จะกระทำผิดตามกฎหมายนั่นเอง

จากปรากฏการณ์ดังกล่าวส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้กลุ่มผู้ใช้น้ำดังกล่าวเกิดการปรับตัวเพื่อให้เกิดความอยู่รอดในรูปแบบต่างๆ ทั้งในเชิงโครงสร้างและการดำเนินงาน ส่งผลให้กลุ่มผู้ใช้น้ำกำลังหลงทางและถูกชักจูงไปในทางที่เห็นแก่ตัวมากขึ้น ซึ่งแตกต่างจากหลักการเผื่อแผ่ที่บรรพบุรุษมอบวัฒนธรรมการบริหารจัดการน้ำให้แก่ลูกหลานมา ดังนั้นเพื่อยังคงรักษาเจตนารมเดิมจึงควรมีการถ่ายทอดให้ความรู้เพื่อเป็นการดำรงรักษาแนวทางการดำเนินงานที่ดีเห็นแก่ประโยชน์ต่อส่วนรวมและประโยชน์ต่อธรรมชาติแวดล้อมต่อไป

4.4.2 ภูมิปัญญาการจัดการน้ำนิ่งของไทย

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยมีหลากหลาย บางพื้นที่มีลักษณะเป็นภูเขาสูงและส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม น้ำมีแม่น้ำหรือลำห้วยไหลผ่านพื้นที่ พอถึงช่วงฤดูแล้งน้ำในแหล่งน้ำดังกล่าวก็จะแห้งขอดไปตามธรรมชาติ ลักษณะเช่นนี้เป็นมาแต่โบราณ จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์พบว่ามีชุมชนโบราณกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ราบภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยจำนวน 954 แห่งมีคูน้ำล้อมรอบ มีอายุเก่าแก่ระหว่าง 1800 - 1,900 ปี(สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯเล่มที่ 15 เรื่องที่ 6 พ.ศ. 2532) ที่ตั้งของชุมชนโบราณมักจะอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำไหลตามธรรมชาติเสมอ เช่น แม่น้ำ ลำน้ำสาขา ลำห้วย ลำคลอง เป็นต้น สันนิฐานว่าบริเวณที่เป็นที่ตั้งของชุมชนโบราณมักจะเป็นจุดที่มีความแห้งแล้งมาตั้งแต่อดีต โดยมีข้อมูลจากการสำรวจสนับสนุนว่าชุมชนโบราณส่วนใหญ่มีคูน้ำเพียงวงเดียว หลายแห่งมีคูน้ำเป็นแบบ 2 วงหรือ 3 วง นั่นแสดงให้เห็นว่าการมีคูน้ำวงเดียวนั้นไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำในชุมชนอาจเป็นเพราะว่ามีอัตราการสูญเสียน้ำ(การระเหยและซึมลงดิน)เกิดขึ้นมากจึงทำให้มีปริมาณน้ำไม่เพียงพอ จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีการรวบรวมแรงงานพี่น้องขุดเพิ่มเติมอีกเป็นวงที่ 2 และถ้าหากยังไม่เพียงพออีกก็ขุดเป็นวงที่ 3 เพิ่มขึ้นมาอีก เป็นต้น

ดังนั้นบริเวณที่มีชุมชนโบราณจะมีคูน้ำ 1, 2 หรือ 3 วง (ภาพที่1-4) จึงเป็นพื้นที่ชี้วัดว่ามีความแห้งแล้งมาตั้งแต่อดีต ด้วยเหตุผลดังกล่าวบรรพบุรุษของเราจึงได้คิดวิธีการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำ ผ่านการลองผิดลองถูกมาอย่างต่อเนื่อง จนค้นพบวิธีการบริหารจัดการน้ำที่เหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศกล่าวคือ มีการรวบรวมผู้คนในชุมชน

มาขุดคูน้ำให้ล้อมรอบชุมชน เมื่อถึงฤดูฝนน้ำจะไหลมาตามลำห้วยธรรมชาติที่อยู่ใกล้กับชุมชน ชาวบ้านก็จะสร้างฝายไม้เพื่อทดน้ำเข้าไปในคูน้ำที่ได้ร่วมกันขุดไว้เพื่อนำน้ำใหม่ไปไล่น้ำเก่าที่ใช้แล้วออกไปบริเวณท้ายน้ำ จึงเป็นที่มาของคำอธิบายว่า ทำไมจึงต้องขุดคูน้ำให้มีลักษณะกลมล้อมรอบชุมชนก็เพื่อให้เกิดการไหลเวียนน้ำอย่างทั่วถึงนั่นเอง ส่วนคันดินที่ถมสูงตรงขอบคูน้ำนั้นเป็นเครื่องมือบังคับน้ำชนิดหนึ่งที่ป้องกันไม่ให้น้ำไหลจนล้นตลิ่งเข้าท่วมพื้นที่สวนไร่นาของชาวบ้าน ดังนั้นจึงพบว่าร่องรอยของคันดินจะพบได้เฉพาะบริเวณขอบของคูน้ำบางช่วงเท่านั้นไม่มีตลอดแนวเพราะว่าคันดินมีหน้าที่ตามที่กล่าวไว้ในเบื้องต้นแล้ว เพื่อทดน้ำจากแหล่งน้ำไหลตามธรรมชาติเข้าสู่คูน้ำที่ร่วมกันขุดขึ้น

การดำเนินการบริหารจัดการน้ำในอดีตที่ผ่านนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดความรู้ในปัจจุบันการขุดคูน้ำล้อมรอบชุมชนเปรียบเหมือนกับการทำ “สระแก้มลิง” ในปัจจุบัน (ทฤษฎีของในหลวงรัชกาลที่ 9) ซึ่งการการขุดสระแก้มลิงจะต้องขุดบริเวณใกล้ๆแหล่งน้ำไหล เช่น แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง เป็นต้น เพื่อจะทำให้สามารถทดน้ำเข้ามาเก็บในสระแก้มลิงได้โดยไม่ต้องใช้พลังงานสูบน้ำเข้ามาในสระแก้มลิง ในขณะเดียวกันน้ำในคูน้ำของชุมชนโบราณเมื่อถูกกับเก็บไว้ใช้นานๆหลายเดือนกว่าจะถึงฤดูฝนก็มักจะมีคุณภาพน้ำที่ลดลง เมื่อถึงฤดูฝนชาวบ้านในอดีตก็จะสร้างฝายเพื่อทดน้ำให้ไหลเข้ามาในคูน้ำที่มีน้ำขังอยู่เดิมเพื่อไปทดแทนน้ำเก่าให้ไหลทิ้งไป การกระทำดังกล่าวเปรียบเทียบกับปัจจุบันคือ “การใช้น้ำดีไล่น้ำเสีย” (ทฤษฎีของในหลวงรัชกาลที่ 9) การดำเนินการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนน้ำในอดีตที่ได้กล่าวมาในเบื้องต้น ถือเป็นภูมิปัญญาที่มีนวัตกรรมเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ให้เราได้ศึกษาจนถึงปัจจุบัน แบบแผนการปฏิบัติดังกล่าวเป็นภูมิปัญญาการบริหารจัดการน้ำนิ่ง ที่ยังมีหลักฐานพบได้อยู่ทั่วไปในประเทศไทย

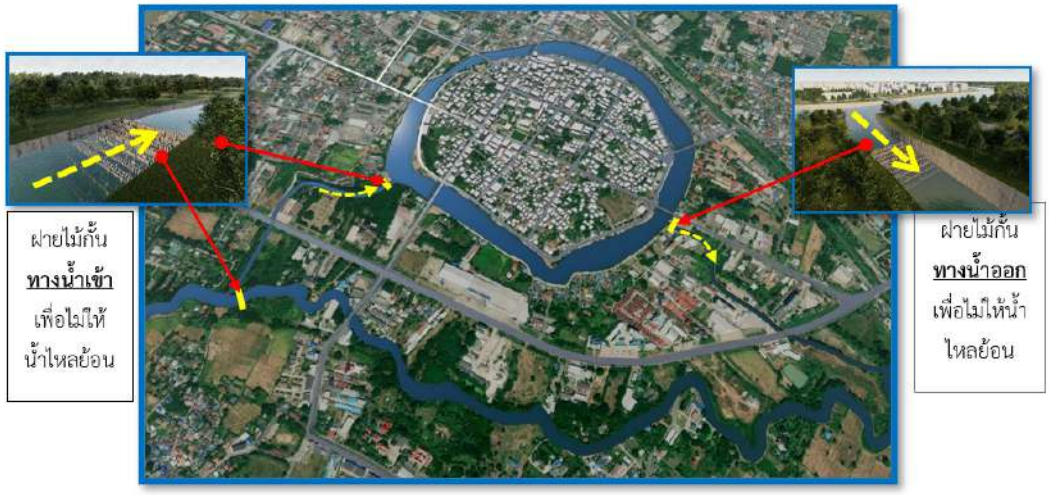
ภาพที่ 1. ชุมชนโบราณแบบคูน้ำ 1 วง
ต.เมืองเสือ อ.พยัคฆภูมิพิสัย จ.มหาสารคาม พ.ศ. 2563

ภาพที่ 2. ชุมชนโบราณแบบคูน้ำ 2 วง
บ้านเมืองไผ่ ต.เมืองไผ่ อ.กระสัง จ.บุรีรัมย์ พ.ศ. 2563

ภาพที่ 3. การขุดคูน้ำและทำคันดินในอดีต
ที่มา : A HISTORY OF DEMOCRATIC CUMPUCHEA, 1879

ภาพที่ 4. ชุมชนโบราณแบบคูน้ำ 3 วง
บ้านใหม่พุทไธจารย์ ต.จิ๋ว อ.ห้วยแถลง จ.นครราชสีมา พ.ศ. 2563

จากแบบแผนการดำเนินงานบริหารจัดการน้ำ สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนน้ำโดยใช้หลักการ “ของสระแก้มลิง”และ “การใช้น้ำดีไล่น้ำเสีย” หรือมีทางเข้าของน้ำก็ต้องมีทางออกของน้ำเสมอ ถึงแม้ว่าจะเป็นแหล่งน้ำนั้นจะเป็นน้ำนิ่งก็ตาม ตัวอย่าง (ภาพที่ 5และ6) ของชุมชนโบราณที่มีคูน้ำล้อมรอบก็จะยึดหลักการในเบื้องต้นไว้อย่างเข้มงวด จะส่งผลให้น้ำที่ชุมชนใช้ร่วมกันเกิดการไหลเวียนน้ำใหม่อยู่ทุกปี ลักษณะเช่นนี้เป็นแบบแผนของการบริหารจัดการน้ำนิ่งที่ตกทอดมายังลูกหลานในปัจจุบัน



ภาพที่ 5 แสดงการผันน้ำเข้าคูน้ำรอบชุมชนเพื่อให้ไหลเวียนไปไล่น้ำเก่าออกไปบริเวณที่ต่ำท้ายเมือง

ภาพที่ 6 แสดงการผันน้ำเข้าคูน้ำรอบชุมชนเพื่อให้ไหลเวียนไปไล่น้ำเก่าออกไปบริเวณที่ต่ำท้ายเมือง

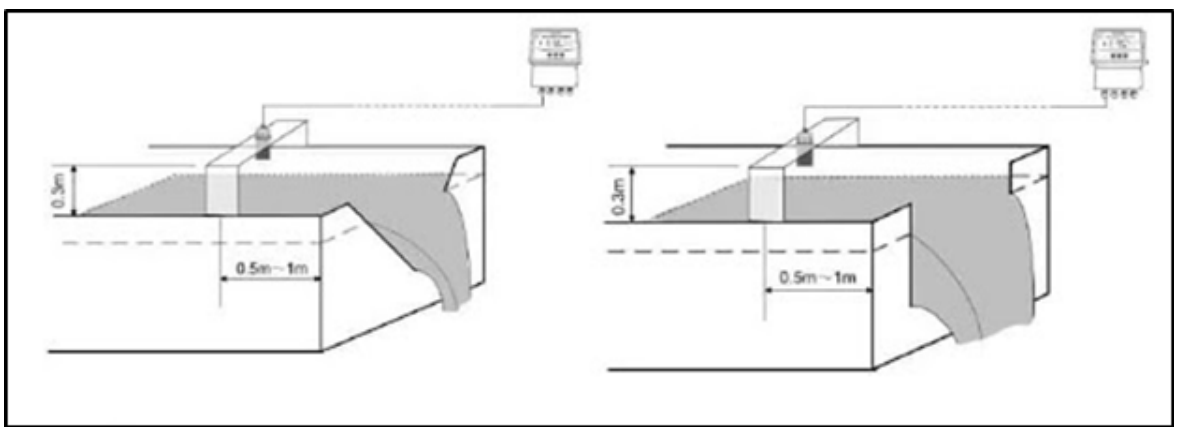
4.4.3 การจัดเก็บน้ำ ก่อนจะมีวิธีคิดในด้านนี้จะต้องทราบก่อนว่าเรามีน้ำต้นทุน(Supply) อยู่ในพื้นที่จำนวนเท่าไร เพียงพอต่อความต้องการหรือจำเป็นต้องจัดหาที่เก็บเพิ่มเติมหรือไม่ หากพบว่าไม่เพียงและต้องการที่จัดเก็บเพิ่มเติม จึงเป็นการวางกระบวนการเพื่อจัดหาภาชนะที่ใช้ในการจัดเก็บน้ำแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลักๆคือ 1) การเก็บน้ำทางตรง เป็นกระบวนการที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ การขุดลอกสระน้ำเดิมเพื่อขยายพื้นที่เพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำให้มีปริมาณที่มากขึ้น ซึ่งต้องดำเนินการสำรวจสระน้ำเดิมให้รอบครอบว่าสามารถกับเก็บน้ำเต็มที่ได้ปริมาณเท่าไร

หากต้องการเพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำก็ต้องนำข้อมูลมาวางแผนในการขุดลอกเพิ่มเติมหรือเสริมคันดินเพิ่มอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม เมื่อมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการตัดสิน แล้ว จึงมาพิจารณาต่อว่าจะใช้เครื่องมืออะไรขุด ใช้เวลาดำเนินงานเท่าไร ใช้งบประมาณเท่าไร และการทิ้งดินจะทิ้งบริเวณไหนเพื่อใช้ประโยชน์อะไรต่อไปบ้าง เป็นต้น การขุดสระใหม่เป็นการเพิ่มพื้นที่การกักเก็บน้ำให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น การใช้ภาชนะจัดเก็บ และ 2) การเก็บน้ำทางอ้อม การปลูกต้นไม้ การทำธนาคารน้ำใต้ดิน การทำฝายดักน้ำ เป็นต้น จะช่วยเห็นเกิดความชุ่มชื้นของหน้าดินและระบบนิเวศทำให้สัตว์ป่าอาศัยน้ำก่อให้เกิดความหลากหลายในธรรมชาติมากยิ่งขึ้น

4.4.4 การควบคุมการไหลของน้ำ แบ่งเป็น 2 อย่างคือการควบคุมโดยใช้พลังงาน ได้แก่ การใช้คลองส่งน้ำแบบรางเปิด(ดาดคอนกรีตหรือรางดิน) การใช้ท่อส่งน้ำขนาดต่างๆ การใช้ประตูระบายน้ำ การใช้เครื่องสูบน้ำ การใช้เครื่องปั้มน้ำ หากใช้เครื่องมือชนิดนี้ส่วนใหญ่จะสามารถบอกได้ว่ามีน้ำที่ดูดเข้ามาจำนวนเท่าไร หรือสูบออกไปจำนวนเท่าโดยการคำนวณจาก (ปริมาณน้ำ(ลบ.ม.) = พื้นที่หน้าตัดของท่อสูบน้ำ (ม.) x ความเร็วของเครื่องสูบ (เมตร/วินาที) x เวลา (วินาที) จะทำให้ทราบมวลน้ำว่ามีปริมาณเท่าไร และจะทำให้เราทราบว่าพื้นที่ที่เราสูบไปนั้นมีน้ำจำนวนเท่าไรเพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการควบคุมโดยไม่ใช้พลังงาน การใช้กาลักน้ำ การใช้ฝาย ใช้ท่อส่งน้ำ การทำคลองส่งน้ำ การใช้ประตูระบายน้ำ การกันฝายทดน้ำในลำคลองส่งน้ำ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะใช้แรงโน้มถ่วงของโลกหรือการไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำนั่นเอง วิธีดังกล่าวหากออกแบบระบบควบคุมน้ำให้ดีก็สามารถควบคุมทั้งปริมาณและทิศทางการไหลของน้ำได้เช่นกัน เช่น การผันน้ำจากลำคลองไส้ไก่เข้าแปลงนาจำนวน 10 ไร่ ชาวบ้านจะต้องคำนวณว่าต้องการน้ำเข้านาจำนวนเท่าไร จากสูตร กว้าง(ม.) x ยาว(ม.) x ลึก(ม.) เมื่อ

ความต้องการน้ำเข้านา(ลบ.ม.) = กว้าง (ม.) x ยาว (ม.) x ลึก (ม.)

ปริมาณน้ำ(ลบ.ม.)/วินาที = พื้นที่หน้าตัดของทางน้ำ(ม.) x ความเร็วน้ำไหล (เมตร/วินาที) x เวลา (วินาที)



ภาพที่ 7. แสดงตัวอย่างหน้าตัดทางน้ำแบบสีเหลี่ยมและแบบรางวี

4.4.5 การจัดสรรน้ำ การดำเนินการในด้านนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีมวลน้ำอยู่แล้ว ในขณะเดียวกันน้ำที่มีอยู่นั้นมีโอกาสที่จะไม่เพียงพอต่อความต้องการหรืออาจมีมากเกินความต้องการก็เป็นได้ การจัดสรรน้ำจึงเป็นกระบวนการหนึ่งที่ต้องอาศัยข้อมูล ความต้องการใช้น้ำ(Demand) และ น้ำต้นทุนที่มีอยู่(Supply) เข้ามาช่วยในการตัดสินใจร่วมกัน กระบวนการดำเนินงานคือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต้องเข้ามาร่วมประชุมกัน โดยมีเนื้อหาการนำเสนอข้อมูลที่เป็นจริงในพื้นที่ได้แก่ ความต้องการใช้น้ำ(Demand)มีปริมาณน้ำโดยรวมเท่าไรกี่ลูกบาศก์เมตรน้ำต้นทุนที่มีอยู่ (Supply) โดยรวมเท่าไรกี่ลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ที่ต้องการใช้น้ำอยู่บริเวณใดบ้าง เป็นต้น ผลที่ได้จากการประชุมคือ การค้นหาวิธีคิดหรือสูตรการ

จัดสรรน้ำให้แต่ละคน(มีวิธีคิดอย่างไร) ว่าควรจะส่งน้ำให้สมาชิกเท่าไร ใช้เวลาเท่าไร และจะส่งน้ำไปยังพื้นที่เป้าหมายด้วยวิธีการใด เป็นต้น

ตัวอย่างเช่น นายโชคชัย สิมสวย และสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำจำนวน 12 ครัวเรือน มีพื้นที่ทำการเกษตรติดกันรวมพื้นที่ทั้งสิ้น 94 ไร่ ต้องการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกพืชสวน (ข้าวโพด แตงกวา มะระ หอม กระเทียม พริก แคนตาลูป เป็นต้น) ซึ่งแปลงเกษตรดังกล่าวห่างจากแหล่งน้ำประมาณ 1,800 เมตร และพืชต้องการใช้น้ำเป็นเวลา 60 วัน จะมีวิธีการจัดสรรน้ำให้เกษตรกรเหล่านี้อย่างไร

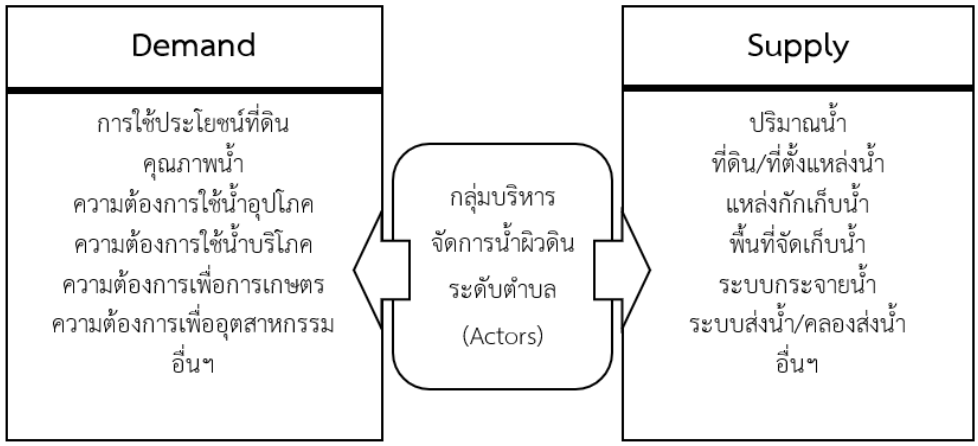
4.4.6 การมีส่วนร่วมอย่างครอบคลุม เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการวางระบบบริหารจัดการน้ำในระดับชุมชน เนื่องจากน้ำเป็นทรัพยากรสาธารณะทุกคนมีสิทธิในการใช้ประโยชน์ร่วมกัน การมีส่วนร่วมจึงเป็นกระบวนการประชาธิปไตยอย่างหนึ่งที่จะทำให้เกิดการตกลงกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการตัดสินใจ โดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดของคนในชุมชนหรือสังคมนั้นๆและต้องไม่กระทบกับระบบสิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้นๆด้วย สำหรับการมีส่วนร่วมอย่างครอบคลุมหมายถึง การมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการไปจนถึงสิ้นสุดกระบวนการดำเนินงาน เช่น การจัดหาน้ำเข้ามาใช้ในชุมชนมีกระบวนการดังนี้ 1) การพัฒนาโครงการ 2) การร่วมวางแผนการดำเนินงาน 3) การร่วมสำรวจและจัดทำข้อมูล 4) การร่วมวิเคราะห์พื้นที่รองรับน้ำ 5) การออกแบบและวางระบบการจัดเก็บน้ำ 6) การลงมือปฏิบัติการก่อสร้างตามระบบที่ออกแบบไว้ 7) การกำกับติดตามและตรวจสอบระบบให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ 8) การปรับแก้ไขงานหรือการตรวจรับงาน 9) การใช้ประโยชน์ร่วมกัน 10) การร่วมประเมินผลการดำเนินงาน จากทั้งหมด 10 ขั้นตอนจะพบว่าหากต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นและเป็นไปตามแนวทางประชาธิปไตย จึงควรให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานในทุกขั้นตอน หากพบว่ามีปัญหาในขั้นตอนใดจะทำให้สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้อย่างทันเวลาไม่ใช่รอให้งานเสร็จแล้วค่อยเข้ามาวิพากษ์ซึ่งแบบอย่างการมีส่วนร่วมนี้จะไม่ก่อให้เกิดการทำงานร่วมกัน ซ้ำยังอาจก่อให้เกิดความขัดแย้งตามมาซึ่งไม่ส่งผลดีต่อการดำเนินงานใดๆในชุมชน

ดังนั้นการดำเนินงานเพื่อส่วนรวมในกิจกรรมใดๆควรให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มวางโครงการจนถึงการมีส่วนร่วมประเมินผลโครงการ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ชุมชนเขามีรู้สึกว่าโครงการที่กำลังดำเนินการนี้เป็นสิ่งที่พวกเขา เขาอยากได้ และพวกเขาก็จะช่วยกันกำกับดูแลรักษาเป็นอย่างดีนั่นเอง

4.4.7 การจัดทำข้อมูล ข้อมูลปริมาณน้ำ ข้อมูลผู้ใช้น้ำ (ใช้ทำกิจกรรมใด ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ อุปโภค-บริโภค) ความต้องการใช้น้ำ (Demand) มีปริมาณน้ำโดยรวมเท่าไรกี่ลูกบาศก์เมตรน้ำต้นทุนที่มีอยู่ (Supply) โดยรวมเท่าไรกี่ลูกบาศก์เมตร และพื้นที่ที่ต้องการใช้น้ำอยู่บริเวณใดบ้าง

การสำรวจและจัดเก็บข้อมูลแหล่งน้ำในชุมชนเป็นการดำเนินการนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสังเคราะห์อย่างรอบด้านเพื่อการบริหารจัดการน้ำชุมชนให้เกิดความมั่นคงและต่อเนื่อง มีกรอบแนวคิดการจัดเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้

1) กรอบแนวคิดการจัดเก็บข้อมูล ประกอบด้วยข้อมูลด้านความต้องการใช้น้ำ(Demand) และข้อมูลด้านปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply) ซึ่งทั้งสองด้านหากมีความสมดุลกันก็จะจะทำให้สิ่งแวดล้อมในพื้นที่นั้นชุมชนนั้นดีขึ้นโดยลำดับ แต่ปัจจุบัน(พ.ศ. 2563) พบว่าความต้องการใช้น้ำมีมากกว่าปริมาณน้ำที่มีอยู่จึงทำให้เกิดความไม่สมดุลเกิดขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอื่นๆ ตามมาอีกมาก



กรอบแนวคิดการจัดเก็บข้อมูลน้ำในชุมชน

2) ข้อมูลด้านความต้องการใช้น้ำ(Demand) ว่ามีรวมทั้งสิ้นกี่ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.)

2.1) ความต้องการใช้น้ำอุปโภค-บริโภค (น้ำใช้-น้ำกิน)

ตารางที่ 4.1 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลรายหมู่บ้าน

ที่	ที่อยู่ หมู่บ้าน.....ตำบล..... อำเภอ.....จังหวัด.....	จำนวน ประชากร(คน)	ปริมาณน้ำ ที่ต้องการ(ลบ.ม.)
1	บ้านสุขวัฒนาหมู่ 2 ตำบลชุมแสง อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์	436	(436x0.12) x365วัน = 19,096.80
2	บ้านตามาหมู่ 3 ตำบลชุมแสง อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์	652	(652x0.12)x365วัน = 28,557.60
3	อื่นๆ.....	.....	.....
4	อื่นๆ.....	.....	.....

หมายเหตุ : 1. ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตเมือง = 200 ลิตร/ต่อวัน

2. ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำอุปโภคบริโภคในเขตชนบท= 120 ลิตร/ต่อวัน

2.2) ความต้องการใช้เพื่อการเกษตร ได้แก่ การใช้น้ำในการผลิตพืช การใช้น้ำในการเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

ตารางที่ 4.2 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลการใช้น้ำเพื่อการเกษตรรายครัวเรือน

ที่	ครัวเรือน	จำนวนพืชที่ปลูก		จำนวนการเลี้ยงสัตว์						รวมปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)
		ชนิดพืช	พื้นที่ปลูก (ไร่)	สัตว์บก (ตัว)					สัตว์น้ำ (ไร่)	
				วัว	ควาย	หมู	ไก่	เป็ด		
1	1	ข้าวนาปี	10	4	5	2	22	8	ไม่มี	12,311
2	2	อ้อย	6	2	4	10	41	14	ไม่มี	20,950
3	3	ยางพารา	24	-	-	14	16	-	ไม่มี	.....
4	4	มันสำประหลัง	12	4	8	-	16	8	ไม่มี	.....
5	5	อื่นๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของพืชและสัตว์

ลำดับที่	ชื่อพืช	อายุพืช	จำนวนวันที่ต้องส่งน้ำ	ค่าการระเหยเฉลี่ย (มม.)	ค่า ET/E (KP)	น้ำใช้ของพืชต่อวัน (มม.)	น้ำใช้ของพืชตลอดอายุ	
		(วัน)	(วัน)	(มม.)		(มม.)	มม.	ม.³/ไร่
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ข้าว กข.	100	86	5.4	1.30	6.5	733	1172
2	ข้าวขาวดอกมะลิ 105	100	86	5.4	1.14	7.7	658	1053
3	ข้าวบาสมาติ	100	86	5.4	1.29	8.5	728	1165
4	ข้าวสาลี	100	86	5.4	0.71	3.8	330	528
5	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	100	86	5.4	0.80	4.3	372	594
6	ข้าวโพดหวาน	75	68	5.4	0.79	4.3	290	464
7	ข้าวฟ่าง	110	96	5.4	0.79	4.3	410	655
8	ถั่วเหลือง	100	86	5.4	0.85	4.6	395	632
9	ถั่วลิสง	105	91	5.4	0.80	4.3	393	629
10	ถั่วเขียว	70	63	5.4	0.67	3.6	228	365
11	งา	90	76	5.4	0.76	4.1	312	499
12	ยาสูบ	90	83	5.4	0.94	5.1	421	674
13	ทานตะวัน	110	96	5.4	0.80	4.3	415	664
14	แตงโม	85	78	5.4	1.05	5.7	442	708
15	ฝ้าย	160	130	5.4	0.71	3.8	498	797
16	อ้อย	300	270	5.4	0.71	3.8	1035	1656
17	สะตุ้ง	230	200	5.4	0.73	3.9	788	1261
18	เมือก	170	156	5.4	1.48	8.0	1247	1995
19	หน่อไม้ฝรั่ง	365	365	5.4	0.82	4.4	1616	2586
20	สะเรียะหด	110	96	5.4	1.01	5.5	524	838
21	หอมหัวใหญ่	100	86	5.4	0.90	4.9	418	669
22	หอมแดง	85	71	5.4	0.84	4.5	322	515
23	กระเทียม	110	96	5.4	0.55	3.0	285	456
24	มันฝรั่ง	95	81	5.4	0.89	4.8	389	623

อัตราการใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์

ประเภท	อัตราการใช้น้ำ (ลิตร/ตัว/วัน)
โคและกระบือ	80
หมู	20
แพะ และ แกะ	15
ไก่ และเป็ด	3
อื่น ๆ (เฉลี่ย)	15

ที่มา : ข้อมูลการปศุสัตว์ กรช.2ค ปี 2552

ปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยปลูก

ระยะเวลาหลังปลูก	ความต้องการน้ำในแต่ละระยะการเจริญเติบโต (มิลลิเมตร)	ความต้องการน้ำในแต่ละวัน (มิลลิเมตร ต่อวัน)	(ลูกบาศก์เมตร ต่อไร่ ต่อวัน)
0-30 วัน	33	1.1	1.7
31-170 วัน	621	4.4	7.1
171-295 วัน	1271	10.2	16.3
296-330 วัน	225	6.4	10.3

ปริมาณความต้องการน้ำของอ้อยปลูก รวม 2,150 มิลลิเมตร/ฤดูปลูก (3,440 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ฤดูปลูก)

หมายเหตุ
1. ดินเหนียว : ตัดสินใจให้น้ำ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนรวม (7-10 วัน) น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
2. ดินทราย : ตัดสินใจให้น้ำ เมื่อมีปริมาณน้ำฝนรวม (14 วัน) น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
3. ปริมาณน้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ไร่) = ความสูงของน้ำ (มิลลิเมตร) x 1.6

หมายเหตุ : 1. ตารางค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด (ที่มา : สำนักอุทกวิทยาและบริหารน้ำ กรมชลประทาน, 2556)
2. ค่าเฉลี่ยการใช้น้ำของสัตว์แต่ละชนิด (ที่มา: กรมปศุสัตว์, 2552)

2.3) ความต้องการใช้รักษาสิ่งแวดล้อม คือการพยายามรักษาคุณภาพน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพเพื่อให้น้ำคงอยู่กับสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกซึ่งต่างมีความต้องการน้ำเพื่อการดำรงชีวิตทั้งสิ้น มนุษย์จึงไม่ควรนำน้ำมาใช้แต่เพียงผู้เดียวควรคำนึงถึงการใช้น้ำของสิ่งมีชีวิตอื่นที่ต้องอาศัยน้ำเพื่อดำรงอยู่ร่วมกันของระบบนิเวศในแหล่งน้ำนั้นๆ หลักการคือ

อย่าใช้น้ำในแหล่งน้ำนั้นจนหมดสิ้นทุกหยดต้องเหลือน้ำในแหล่งน้ำนั้นๆไว้อย่างน้อยร้อยละ 20 ตามกฎของการใช้น้ำเพื่อรักษาสิ่งแวดล้อม (พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535) เช่น แหล่งน้ำหนองผักชีมีความจุกักเก็บน้ำ 520,000 ลูกบาศก์เมตร หากประชาชนจะใช้น้ำนี้เพื่อกิจกรรมทุกชนิดก็ควรใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 80 คือ 416,000 ลูกบาศก์เมตร และควรเหลือไว้รักษาสิ่งแวดล้อมอย่างน้อยร้อยละ 20 คือ 104,000 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้ำที่เหลืออยู่นี้จะช่วยให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศของแหล่งน้ำนั้นๆพออาศัยอยู่รอดในช่วงฤดูแล้งที่กำลังจะผ่านไปเข้าสู่ฤดูฝนต่อไปนั้น คือน้ำในเชิงปริมาณ ในเชิงคุณภาพมนุษย์เราไม่ควรทำให้แหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์ร่วมกันมีคุณภาพที่แย่หรือเน่าเหม็น ควรช่วยกันดูแลและบำรุงรักษาคุณภาพน้ำดีขึ้นตลอดเวลา โดยการไม่นำเอาของเสียลงไปในน้ำ เช่น ซากสัตว์ที่ตายแล้ว สารเคมีชนิดต่างๆเป็นต้น นอกจากนั้นเราไม่ควรส่งเสริมการเพาะปลูกพืชที่ใช้สารเคมีในบริเวณใกล้เคียงกับแหล่งน้ำ เนื่องจากจากอาจเกิดการชะล้างสารเคมีลงมาปนเปื้อนในหนองน้ำก็เป็นได้ นอกจากนั้นควรระมัดระวัง และห้ามก่อสร้างอาคารบริเวณริมแหล่งน้ำนี้เป็นอันขาด เนื่องจากพบว่ามีความเป็นไปได้ที่น้ำเสียจากอาคารจะไหลลงมาปนเปื้อนกับน้ำที่เรากำลังใช้ประโยชน์ร่วมกันอยู่เป็นต้น

2.4) ความต้องการเพื่ออุตสาหกรรม เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ไม่น้อยกว่ากิจกรรมชนิดอื่นน้ำเพื่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรมในที่นี้หมายถึงอุตสาหกรรมทุกประเภทจำแนกตามกฎกระทรวงอุตสาหกรรม (ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 เพิ่มเติม 105,106,107) ออกเป็น 3 ประเภทได้แก่ โรงงานประเภทที่ 1 มีเครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า โรงงานประเภทที่ 2 มีเครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า และโรงงานประเภทที่ 3 มีเครื่องจักรเกิน 50 แรงม้าขึ้นไป ซึ่งมีการใช้น้ำในการประกอบกิจการโรงงานที่แตกต่างกันตามตารางด้านล่าง สำหรับการเก็บข้อมูลจะต้องทราบก่อนว่าโรงงานดังกล่าวประกอบกิจการอะไร ตั้งอยู่ที่ใด มีจำนวนกี่แห่ง เมื่อทราบแล้วนำมาคำนวณเปรียบเทียบปริมาณความต้องการใช้น้ำของแต่ละโรงงานได้

ตารางที่ 4.4 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลแยกตามประเภทของโรงงานที่ใช้น้ำต่อวัน

รหัส	ประเภท	รายละเอียดประเภทอุตสาหกรรมหลัก	ปริมาณความต้องการน้ำ (ลบ.ม./ไร่/วัน))
01	Accessory	อุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วน อุปกรณ์ต่างๆ	6.00
02	Chemical	อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์	8.00
03	Food	อุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม	12.00
04	Metal	อุตสาหกรรมถลุง หล่อ โลหะ	5.00
05	Other	อุตสาหกรรมทั่วไป	7.00
06	Outside	อุตสาหกรรมกลางแจ้ง เช่น โม่บดหิน สูตทราย เผาถ่าน หีบฝ้าย อบเมล็ดพืช ฯลฯ	4.00
07	Paper	อุตสาหกรรมกระดาษ เช่น ผลิตเยื่อกระดาษ ภาชนะจากกระดาษ ฯลฯ	4.00
08	Textile	อุตสาหกรรมสิ่งทอ ฟอกหนัง ย้อมสี	5.00
09	Unmetal	ผลิตภัณฑ์อโลหะ เช่น แก้ว กระเบื้องเคลือบ ปูน ฯลฯ	8.00
10	Wood	ผลิตภัณฑ์ไม้ เครื่องเรือน	3.00

ที่มา : รายงานการศึกษาโครงการจัดทำแผนรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำในพื้นที่ลุ่ม น้ำกกและโขง(เหนือ), กรมทรัพยากรน้ำ, 2549

3) ข้อมูลด้านปริมาณน้ำที่มีอยู่(Supply) ว่ามีน้ำทุกแหล่งแล้วรวมทั้งสิ้นกี่ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.)

3.1) แหล่งน้ำผิวดิน มี 2 ประเภทใหญ่ๆ คือน้ำไหล(Water flow) น้ำประเภทนี้เก็บข้อมูลปริมาณที่แท้จริงยากส่วนใหญ่ใช้ประมาณการจากอัตราการไหลคูณกับพื้นที่หน้าตัดคูณกับเวลาเท่านั้น กับน้ำนิ่ง(Water Retention) สามารถเก็บตัวเลขที่แน่นอนได้ซึ่งต้องการทราบว่าแหล่งน้ำทั้งหมดในพื้นที่รับผิดชอบมีจำนวนกี่แหล่งและแต่ละแหล่งมีปริมาณน้ำอยู่เท่าไร(ลบ.ม.) โดยส่วนใหญ่น้ำในแม่น้ำ ลำน้ำสาขา สระน้ำ หนองน้ำ มักมีรูปร่างไม่แน่นอน การวัดเพื่อคำนวณหาพื้นที่ผิวนั้นในอดีตจะต้องใช้เวลาและเครื่องมือที่ค่อนข้างซับซ้อน แต่ปัจจุบันมีเทคโนโลยีช่วยในการวัดได้ค่อนข้างแม่นยำ เช่น โปรแกรมแผนที่ทุกชนิดจะมี Function ช่วยวัดระยะทางและช่วยหาพื้นที่ได้ หรือจะใช้ GPS. หรือมือถือที่เราใช้อยู่ก็ได้ช่วยวัดพิกัดและเดินวงรอบหาพื้นที่ผิว ที่เหลือคือการวัดความลึกจากผิวน้ำไปถึงพื้นด้านล่างของสระว่ามีความลึกกี่เมตร(เมตร) ซึ่งค่าที่ได้จะนำมาคำนวณปริมาณการกักเก็บน้ำของแหล่งน้ำในแต่ละแหล่งนั่นเอง

ตารางที่ 4.5 แสดงตัวอย่างการเก็บข้อมูลน้ำผิวดิน

ที่	ชื่อแหล่งน้ำ	พื้นที่ผิวของน้ำ (ตารางเมตร)	ความลึกเฉลี่ย (เมตร)	ปริมาณกักเก็บ (ลบ.ม.)
1	หนองมะเขือ	25,685	3.45	88,614
2	สระประปาหมู่ 4	38,875	2.88	111,960
3	อ่างเก็บน้ำตาแสง	125,890	3.65	459,499
4	อื่นๆ.....	.....	.....	.....
รวมทั้งสิ้น		∑	∑	∑

3.2) แหล่งน้ำใต้ดิน การเก็บข้อมูลด้านแหล่งน้ำผิวดินว่ามีปริมาณน้ำอยู่เท่าไรนั้นโดยเทคโนโลยีปัจจุบันยังไม่สามารถทำได้ แต่ก็สามารถประมาณหรือคาดเดาความน่าจะเป็นได้ โดยการประมาณการจากค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำจากแหล่งน้ำบาดาลในพื้นที่ใกล้เคียง เช่น อยากทราบว่าในพื้นที่บ้านสี่เหลี่ยมน้อย ตำบลหนองโสน อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ มีน้ำใต้ดินอยู่เท่าไร ก่อนอื่นต้องสำรวจก่อนว่าปัจจุบันในพื้นที่หมู่บ้านนี้มีการเจาะน้ำบาดาลใช้อยู่เท่าไร ซึ่งได้ข้อมูลว่ามีการเจาะน้ำบาดาล 4 จุดตามแผนที่ดังต่อไปนี้

แผนที่ 4.1 แสดงการเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เป้าหมาย

ตารางที่ 4.6 แสดงการเก็บข้อมูลน้ำบ่อบาดาลในแต่ละจุดของหมู่บ้าน

ที่	ชื่อที่ตั้งบ่อบาดาล	คุณภาพน้ำ	ค่าพิกัดตำแหน่ง		ความลึก (เมตร)	ปริมาณน้ำที่ได้ (ลบ.ม./วัน)
			ลองจิจูด	ละติจูด		
1	จุดที่ 1	จืด	276650	1630780	60	12
2	จุดที่ 2	จืด	276700	1631200	65	10
3	จุดที่ 3	กร่อย	276800	1630850	65	12
4	จุดที่ 4	จืด	277050	1630820	60	12
รวมเฉลี่ย					62.5	11.5

จากนั้นนำตัวเลขที่ได้มาคำนวณปริมาณน้ำใต้ดินว่าน่าจะมีอยู่เท่าไรโดยใช้สูตร ปริมาณใต้ดิน = ค่าเฉลี่ยที่หาได้ x วัน (ช่วงฤดูแล้ง) แทนค่าได้ปริมาณใต้ดิน =11.5 x 240วัน =2,760 ลูกบาศก์เมตรต่อบ่อ ซึ่งจะนำค่าที่ได้ไปรวมกับน้ำชนิดอื่นต่อไป

3.3) แหล่งน้ำบนฟ้า หรือน้ำฝนที่เรารู้จักกันดีนั่นเองซึ่งเป็นน้ำที่หาค่าความแน่นอนยากที่สุด ปัจจุบันมีนักวิจัยหลายสำนักพยายามหาความน่าจะเป็นของการเกิดฝนจากค่าความสัมพันธ์ด้านต่างๆ แต่ก็ยังมีความไม่แน่นอนอยู่มากเช่นกัน แต่สิ่งหนึ่งที่เรามักจะนำมาใช้คือค่าสถิติของน้ำฝนในช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนๆนี้ เพื่อเปรียบเทียบความน่าจะเป็นในภาวะต่างๆ เช่น ในช่วงเวลาเดียวกันเมื่อ 10 20 30 50 ปี หรือ 100 ปีที่ผ่านมีปรากฏการณ์อะไรเกิดขึ้นบ้างปริมาณน้ำฝนเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรเป็นต้น จึงจะทำให้ค่าที่ได้เกิดความแม่นยำพอสมควร แต่หลายสำนักก็ไม่อยากยุ่งยากขนาดนั้นโดยจะใช้เพียงตัวเลขปริมาณน้ำฝนของสถานีวัดน้ำฝนใกล้เคียงมาคำนวณ ก็พอจะทำให้คาดเดาได้ว่าฝนในปีหน้าน่าจะมีอยู่เท่าไรเป็นต้น

ในการวัดปริมาณน้ำฝนในที่นี้ก็จะให้ใช้ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้จากสถานีใกล้เคียงมาใช้ในการคำนวณเนื่องจากหน่วยงานส่วนท้องถิ่นหรือประชาชนในพื้นที่สามารถเข้าถึงข้อมูลชนิดนี้ได้ง่ายและไม่ซับซ้อนมากนัก โดยมีตัวอย่างการคำนวณดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนและการคำนวณปริมาณน้ำที่ได้

ที่	ชื่อสถานีตรวจวัด	ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน (มม.)/ปี	พื้นที่รับน้ำ (ตร.ม.)	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)
1	สถานีหนองโบสถ์	46	16,250,000	747,500
2	สถานีชำนิ	32	24,550,000	785,600
3	สถานีบ้านยายคำ	21	16,650,000	349,650
รวมเฉลี่ย				627,584

จากตารางแสดงการคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ได้ภายหลังจากฝนตกดังต่อไปนี้คือ ปริมาณน้ำที่ได้ = ปริมาณน้ำฝน (มม.)/1,000 x พื้นที่รับน้ำ(ตร.ม.) เมื่อนำค่าที่ได้มาคำนวณจะทำให้ได้ตัวเลขตามตารางในเบื้องต้น

หลังจากนั้นจะนำค่าเฉลี่ยที่ได้ซึ่งเป็นค่าประมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในปีหน้าที่จะถึงนี้ว่ามีปริมาณเท่าไรนั่นเอง ซึ่งถ้าในตารางจะนำค่า 627,584 ลูกบาศก์เมตร ที่ได้จากการคำนวณนี้ไปรวมกับปริมาณน้ำในแหล่งน้ำชนิดอื่นเพื่อทำให้

ทราบว่าในพื้นที่ของเรามีปริมาณน้ำอยู่ทั้งหมดเท่าไรนั่นเอง

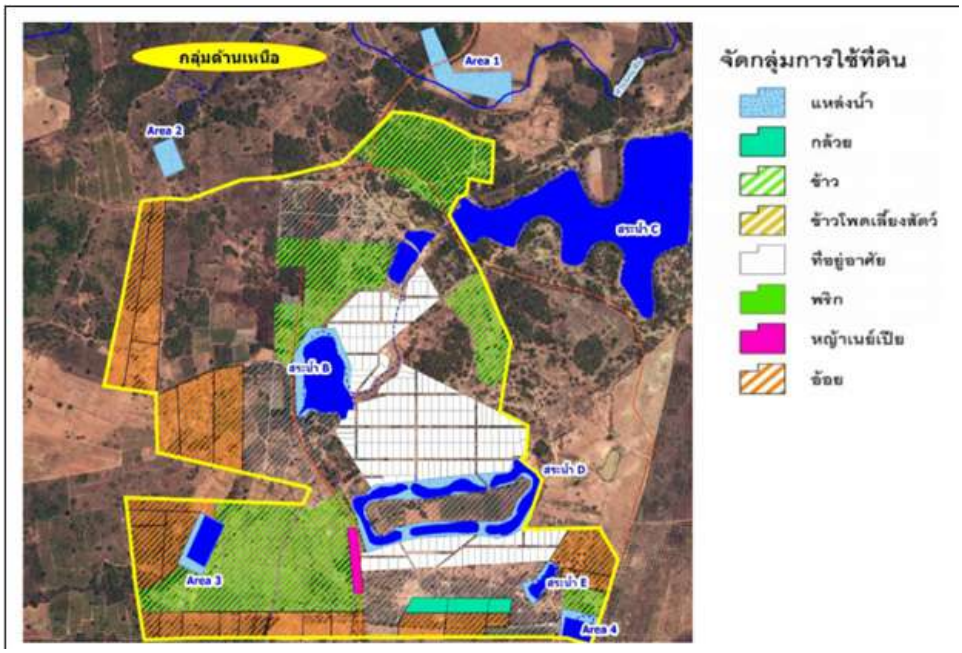
4) ข้อมูลลักษณะภูมิประเทศและการไหลของน้ำในพื้นที่ ในด้านนี้จะมีความแตกต่างจากหัวข้อที่ผ่านมาคือเป็นการเก็บข้อมูลเพื่อให้เข้าใจลักษณะภูมิประเทศของแต่ละพื้นที่ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร จะทำให้นักบริหารจัดการน้ำ(Actors) เห็นบริบทของแต่ละพื้นที่ว่ามีความแตกต่างกันกล่าวคือ

4.1) ลักษณะภูมิประเทศโดยรวม เช่น การอธิบายลักษณะพื้นที่โดยรวมของพื้นที่ตำบลบางปู อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการว่า เป็นพื้นที่ราบลุ่มน้ำปากแม่น้ำเจ้าพระยา มีถนนสายสุขวิท(สายเก่า)เป็นเส้นแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ฝั่งคือ การใช้ที่ดินบริเวณระหว่างฝั่งน้ำจืดกับการใช้ที่ดินบริเวณฝั่งน้ำเค็ม อีกตัวอย่างหนึ่งคือ สภาพพื้นที่ของจังหวัดบุรีรัมย์ โดยทั่วไปเป็นที่ราบลาดจากทิศใต้ลงไปทิศเหนือ พื้นที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นน้อยเป็นที่ราบขั้นบันไดช่องเขาเกิดจากภูเขาไฟระเบิดเมื่อประมาณเก้าแสนถึงหนึ่งล้านปีเศษ ทำให้จังหวัดบุรีรัมย์มีลักษณะภูมิประเทศที่สำคัญคือ 1. พื้นที่สูงและภูเขาทางตอนใต้ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมาบนผิวดินไหลจากทิศใต้ไปสู่ทิศเหนือของจังหวัด 2. พื้นที่ลูกคลื่นลอนตื้นตอนกลางของจังหวัดคือมีภูเขาไฟมากถึง 6 ลูกในพื้นที่ตอนกลางของจังหวัดจึงทำให้มีลักษณะดังกล่าว 3. พื้นที่ราบลุ่มตอนเหนือริมฝั่งแม่น้ำมูลซึ่งเป็นพื้นที่ช่วงสั้นๆความยาวประมาณ 60 กิโลเมตร 4. มีโครงสร้างของดินเป็นชุดดินภูเขาไฟมีลักษณะเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ลักษณะดังกล่าวทำให้ดินอุ้มน้ำไว้ค่อนข้างดี เป็นต้น

4.2) ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นการสำรวจพื้นที่เพื่อให้ทราบว่าพื้นที่บริเวณใดทำกิจกรรมการใช้น้ำอย่างไร รวมทั้งหมดมีเท่าไร

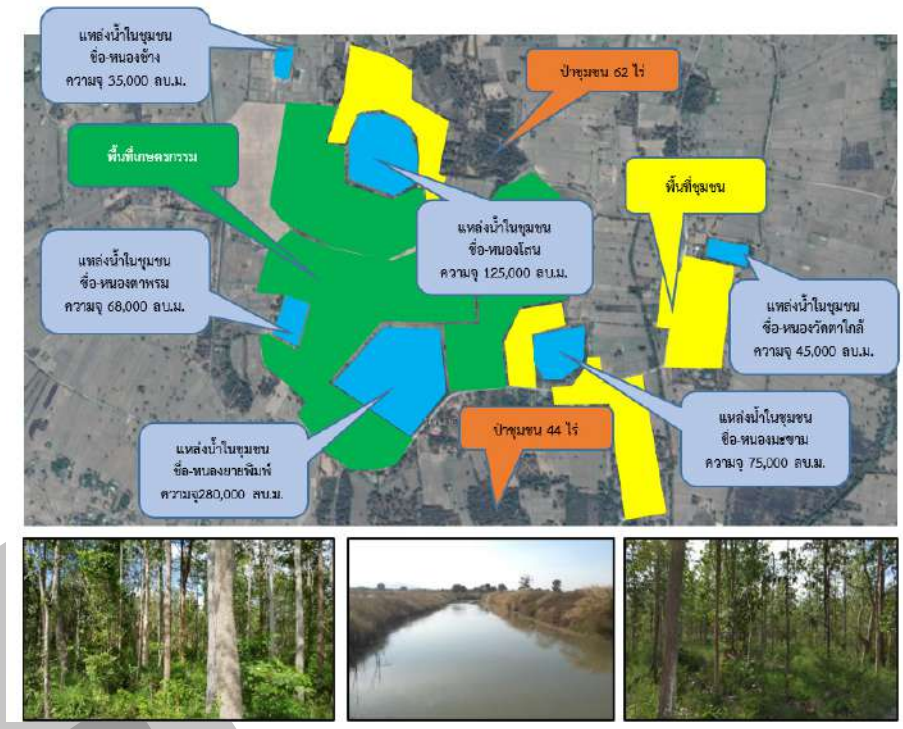
ตารางที่ 4.8 แสดงการเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินรายแปลง

ที่	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวน (ไร่)	อัตราการใช้น้ำ (ลบ.ม./ไร่)	ความต้องการใช้น้ำ (ลบ.ม.)
1	ทำนาแปลงที่ 1	24	1,173	28,152
2	ทำนาแปลงที่ 2	56	1,173	65,688
3	ทำนาแปลงที่ 3	88	1,173	103,224
4	ปลูกอ้อยแปลงที่ 1	45	3,819	171,855
5	ปลูกอ้อยแปลงที่ 2	38	3,819	145,122
6	ปลูกอ้อยแปลงที่ 3	34	3,819	129,846
7	ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	26	594	15,444
รวมทั้งสิ้น			(ดูตารางในภาคผนวก)	659,331



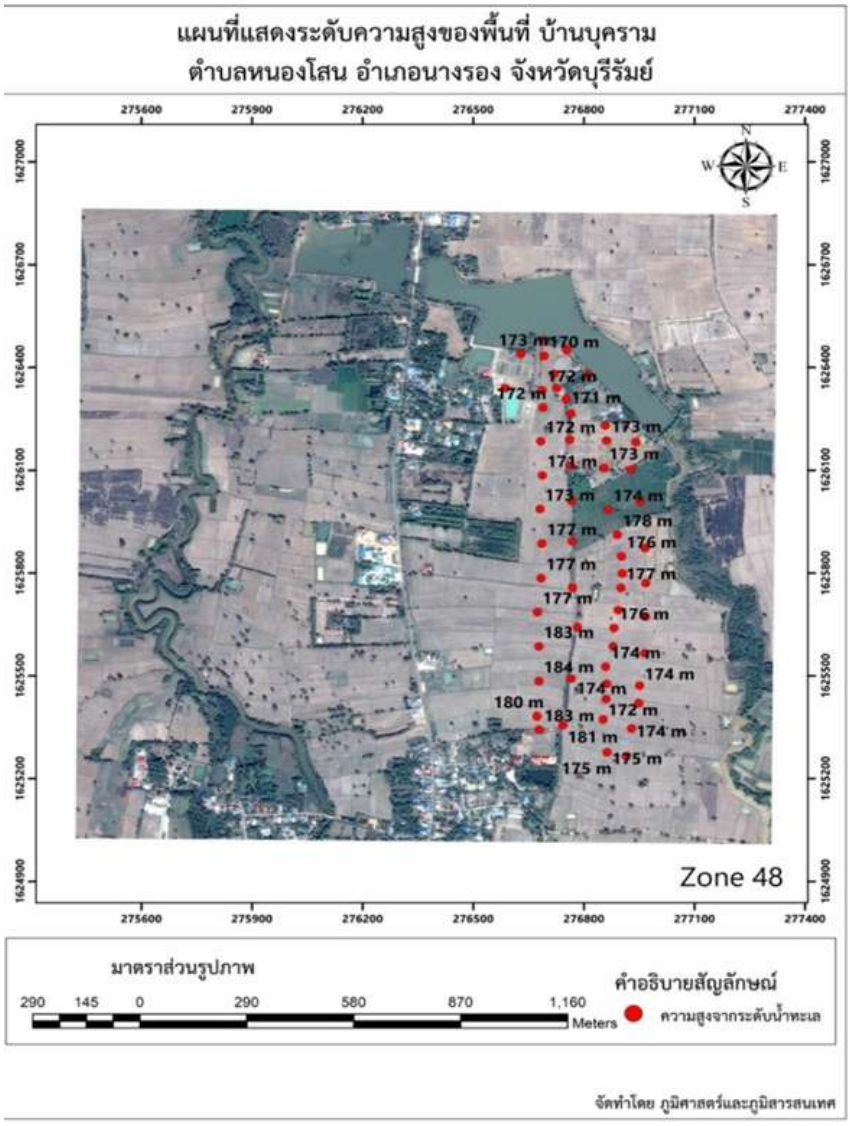
แผนที่ 4.2 แสดงการเก็บข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่เป้าหมาย

4.3) ทรัพยากรทางธรรมชาติที่มีอยู่ปัจจุบัน เช่น มีป่าไม้อยู่ในพื้นที่ไหนบริเวณใด มีแหล่งน้ำชนิดใดบ้าง มีภูเขา แม่น้ำ น้ำตก สัตว์ป่า สัตว์น้ำ และอื่นๆ เป็นต้น

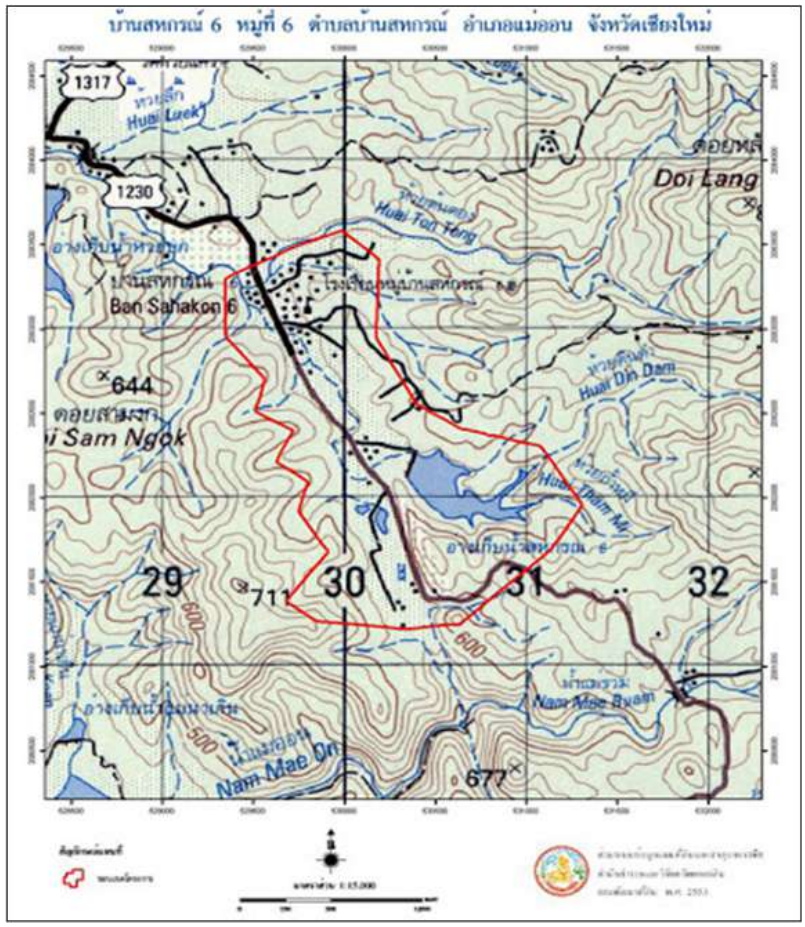


แผนที่ 4.3 และภาพแสดงทรัพยากรชุมชนในพื้นที่ตำบลหนองโสน อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปี พ.ศ. 2562

4.4) ความสูงต่ำของพื้นที่ ทำให้น้ำไหลจากพื้นที่ใดไปยังพื้นที่ส่วนใด ตัวอย่างการสำรวจความสูงต่ำของพื้นที่ตำบลหนองโสน อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยใช้ GPS. กรณีไม่มีข้อมูลเส้นชั้นความสูงในพื้นที่(Contour) ต้องหาความสูงด้วยตนเอง ดังแผนที่



กรณีมีข้อมูลเส้นชั้นความสูงของพื้นที่ เช่นแผนที่แสดงเส้นชั้นความสูงของบ้านสหกรณ์ 6 หมู่ที่ 6 ตำบลบ้านสหกรณ์ อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ ในความเป็นจริงต้องเช็คอีกทีว่าพื้นที่ดังกล่าวมีตรงไหนที่ยังไม่ละเอียดพอหรือไม่ แต่ถ้าหากแผนที่นี้มีข้อมูลเพียงพอให้ใช้ตามนี้ไปได้เลย



แผนที่ 4.5 แสดงเส้นชั้นความสูงของพื้นที่ ต.สหกรณ์ อ.แม่ออน จ.เชียงใหม่
ที่มา : สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน 2553

4.5) ประเพณีความเชื่อของประชาชนเกี่ยวกับน้ำ การจัดกิจกรรมประเพณีความเชื่อเกี่ยวกับน้ำเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการรักษาทรัพยากรน้ำให้มีคุณภาพดี โดยอาศัยความเชื่อซึ่งจะส่งผลให้คนในชุมชนปฏิบัติตามเงื่อนไขหรือกฎกติกาอย่างไม่มีข้อโต้แย้ง ข้อมูลในส่วนนี้มีความสำคัญต่อการวางแนวปฏิบัติร่วมกันในชุมชนว่ามีส่วนเสริมให้เกิดความเข้มแข็ง หรือขัดต่อแนวปฏิบัติที่เป็นมาแต่อดีต ซึ่งถ้าหากขัดแย้งก็อาจส่งผลให้ไม่ได้รับความร่วมมือจากชุมชนนั่นเอง ตัวอย่างเช่น ชาวบ้านในอำเภอนาโพธิ์ อำเภอบ้านใหม่ไชยพจน์ อำเภอพุทไธสง จังหวัดบุรีรัมย์ ทุก ๆปีจะร่วมกันประกอบพิธีกรรมเลี้ยง “ผีตาแฮก” ตามประเพณีความเชื่อที่มีมาแต่บรรพบุรุษก่อนลงมือปักดำข้าวเพื่อเป็นการบวงสรวงให้เทพยดาบันดาลให้ฝนตกตามฤดูกาล แม่โพสพ แม่ธรณี ให้ปกปักรักษ์ไร่นา ให้ต้นข้าวเจริญงอกงามอุดมสมบูรณ์ นอกจากนั้นยังพบว่ามีประเพณีเลี้ยงผีปู่ตาซึ่งถือปฏิบัติทอดต่อกันมาจนถึงปัจจุบัน เพื่อให้ชาวบ้านตระหนักถึงการดูแลรักษาป่าต้นน้ำและทรัพยากรธรรมชาติในป่าที่ชาวบ้านในชุมชนต้องช่วยกันดูแลรักษา ไม่เข้าไปตัดไม้ ไม่เข้าไปเก็บของป่าในช่วงห้าม ไม่เข้าไปล่าสัตว์ เป็นต้น

ที่มา : แนวหน้า Online 9 มิถุนายน 2561

อีกแห่งคือบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยพบว่ามีประเพณี เลี้ยงผู้ขุนน้ำ ซึ่งชาวบ้านยึดถือปฏิบัติสืบต่อกันมายาวนานจนถึงปัจจุบัน เพื่อเป็นการร่วมกันอนุรักษ์พื้นที่ป่าต้นน้ำ โดยการให้ชาวบ้านและเยาวชนร่วมกันทำกิจกรรมบวชป่า บวงสรวงสิ่งศักดิ์สิทธิ์ เจ้าป่า เจ้าเขา เพื่อมาปกปักษ์รักษาป่าและคุณภาพน้ำให้ดีอยู่เสมอเป็นที่พึ่งของสัตว์ป่าและชาวบ้านได้ทำมาหากินได้อย่างราบรื่นไม่ขาดแคลนน้ำ ประกอบกับเป็นการร่วมกันตรวจสอบพื้นที่ป่าว่ามีสิ่งใดหายไปบ้าง ซึ่งบางพื้นที่จะร่วมกันปลูกป่าทดแทนในทุกปีสิ่งเหล่านี้จะทำให้มีน้ำท่าใช้อย่างต่อเนื่องตลอดปี เป็นต้น

ที่มา : สำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดตาก 1 มิถุนายน 2560

การดำเนินการเกี่ยวประเพณีความเชื่อเกี่ยวกับน้ำ ซึ่งทุกชุมชนควรมีการทำกิจกรรมเพื่อก่อให้เกิดการสร้างจิตสำนึกรักในทรัพยากรน้ำร่วมกัน โดยอาศัยประเพณีความเชื่อ จากตัวอย่างในเบื้องต้นเหล่านี้ทำให้ประชาชนที่ใช้น้ำร่วมกันเกิดจิสำนึกในการรักษาดูแลทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของน้ำให้มีอยู่อย่างสม่ำเสมอ ไม่น้อยไปและไม่มากจนเกินไป

4.4.8 การจัดการด้านการเงิน (รายรับ-รายจ่าย) การบริหารจัดการด้านการเงินนี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการขับเคลื่อนให้เกิดงานหรือกิจกรรมมีความต่อเนื่อง เช่น งานการจัดเก็บน้ำ งานการจัดหาน้ำ งานการจัดสรรน้ำ และงานการดูแลรักษา ล้วนแล้วต้องมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ดังนั้นจะต้องคิดรายรับกับรายจ่ายให้มีความสมดุลกัน หรือรายรับมากกว่ารายจ่ายจะดีมากเพราะมีเงินเหลือไว้ดำเนินงานในส่วนอื่นๆต่อไป

การจัดการด้านการเงินหากแบ่งตามการได้มาซึ่งเงินงบประมาณของกลุ่ม (กลุ่มบริหารจัดการน้ำ)จะแบ่งเป็น 2 ด้านหลักๆคือ 1) เงินที่ได้จากการบริหารจัดการน้ำในกลุ่ม(กลุ่มบริหารจัดการน้ำ) และ 2) เงินที่ได้มาจากการอุดหนุนขององค์กรหรือหน่วยงานภายนอกกลุ่ม(กลุ่มบริหารจัดการน้ำ) ในด้านแรกเป็นเงินที่ได้จากการประกอบการภายในกลุ่ม เช่น การขายน้ำให้สมาชิก การบริการสูบน้ำให้สมาชิก การใช้เช่าพื้นที่ ค่าปรับผู้ฝ่าฝืน เป็นต้น ส่วนรายจ่ายของสมาชิก เช่น ค่าซ่อมแซมแหล่งน้ำ ค่าบำรุงรักษา ค่าเบี้ยประชุม เป็นต้น ซึ่งเป็นเงินรายได้และรายจ่ายประจำ จึงต้องมีการจัดทำบัญชีรายรับและรายจ่ายเป็นรายวันแล้วสรุปยอดทุกเดือน เพื่อรายงานต่อสมาชิกเป็นรายเดือนและรายปีต่อไป ในส่วนของเงินได้มาจากการอุดหนุนขององค์กรหรือหน่วยงานภายนอกกลุ่ม(กลุ่มบริหารจัดการน้ำ) เป็นเงินรายได้ที่มีมาไม่บ่อย นักส่วนใหญ่จะได้มาพร้อมเงื่อนไขต่างๆมากมาย มีกฎเกณฑ์การใช้จ่าย ห้ามใช้เรื่องอะไร ให้ใช้ทำอะไรบ้าง เป็นต้น ดังนั้นเมื่อได้มาจะต้องวางระบบบริหารจัดการให้รัดกุมเกิดโดยพยายามให้ประโยชน์ต่อสมาชิกทุกคนและเกิดประโยชน์ต่อผู้ให้การสนับสนุนด้วยนั่นเอง การจัดการด้านการเงินจึงต้องมีการจัดทำบัญชีรายรับและรายจ่ายเป็นรายวันแล้วสรุปยอดทุกเดือน และต้องตั้งคณะกรรมการเพื่อบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ เพื่อป้องกันการทุจริต มีความโปร่งใส สามารถตรวจสอบที่มาที่ไปของการเงินในกลุ่มได้ตลอดเวลา

4.4.9 การตรวจสอบกำกับติดตาม จากกิจกรรมการจัดเก็บน้ำ การจัดหาน้ำ การจัดสรรน้ำ และการดูแลรักษาจำเป็นต้องมีการตรวจสอบอย่างถี่ถ้วนเนื่องจากไม่ต้องการให้เกิดความผิดพลาด จนก่อให้เกิดความเสียหายหลายด้านตามมา

ตัวอย่างเช่น องค์กรเหมืองฝายผู้ใช้น้ำในภาคเหนือหลายกลุ่มมีสมาชิกอยู่ระหว่าง 1,000 – 5,000 คน ครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 5,000 – 15,000 ไร่ มีกฎกติกาในกลุ่มเหมืองฝายผู้ใช้น้ำว่าจะใช้ร่วมกันเพื่อการเกษตร และมอบหมายให้หัวหน้าเหมืองฝายเป็นผู้มีอำนาจในการตัดสินตามกฎกติกาที่ตั้งขึ้น ขณะเดียวกันก็สามารถเปลี่ยนแปลงกฎกติกาต่างๆได้ถ้าหากพบว่าไม่เป็นธรรมต่อส่วนรวมในกลุ่มโดยการร่วมประชุมเสนอขอแก้ไขกฎกติกาที่ไม่เหมาะสมให้เกิดความเป็นธรรมได้ โดยทั่วไปมีกฎกติกาอยู่ 5 ด้านหลักๆได้แก่

1) ข้อปฏิบัติ เนื่องจากกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นองค์กรแบบทางการ หมายถึง ไม่ได้ถูกขึ้นทะเบียนไว้ที่อำเภอ ดังนั้นการคัดเลือกผู้นำ วาระการดำรงตำแหน่ง ข้อบังคับอะไรต่างๆจึงจะไม่เป็นแบบแผนที่เป็นทางการมากนัก แต่อย่างไรก็ตามก็จะมีข้อปฏิบัติที่สมาชิกมาร่วมตกลงกันได้แก่ ต้องมีการประชุมชี้แจงแก่สมาชิกอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง สมาชิกต้องเข้าร่วมประชุม สมาชิกทุกคนต้องเข้าร่วมการขุดลอกเหมืองลอกฝาย หากสมาชิกขาดประชุมต้องทำอย่างไร การเลือกแก่ฝายคนใหม่ทำอย่างไร เป็นต้น ซึ่งข้อปฏิบัติดังกล่าวจะถูกบันทึกไว้กับแก่ฝาย ถือเป็นข้อปฏิบัติร่วมกันของสมาชิก

2) กฎเกณฑ์ เนื่องจากกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ไม่ได้เป็นองค์กรแบบทางการเช่นกัน สมาชิกจึงเข้ามาร่วมตกตงกันตั้งกฎเกณฑ์เพื่อเป็นเครื่องมือให้เกิดการบริหารจัดการที่เป็นธรรม เช่น การแบ่งน้ำใช้กฎเกณฑ์ในการแบ่งโดยใช้ระบบประตูระบายน้ำขนาด Ø 1 นิ้วต่อพื้นที่ 1- 3 ไร่ ถ้ามีพื้นที่ 4 – 5 ไร่ใช้ระบบประตูระบายน้ำขนาด Ø 2 นิ้ว ในช่วงปริมาณน้ำปกติ ถ้าเป็นช่วงปริมาณน้ำน้อยก็จะคิดการแบ่งน้ำเป็นวันแทนเป็นต้น หลักเกณฑ์การเข้าร่วมลอกเหมืองลอกฝายคิดแรงงานต่อพื้นที่เกษตรเช่น ผู้มีที่นาตั้งแต่ 1 – 3 ไร่ให้ส่งแรงงานมาร่วมลอกเหมือง 1 คน

ถ้ามีที่นา 3-5 ไร่ให้ส่งแรงงานมาร่วม 2 คน ถ้ามีที่นา 5 – 10 ไร่ ให้ส่งแรงงานมาร่วม 3 คน สมาชิกทุกคนจะต้องจ่ายค่าน้ำหล่อ(ค่าบริหารจัดการ)ถ้าทำนาคิดไร่ละ 20 บาท ถ้าปลูกลำไยจะต้องจ่ายเป็นเงินสดคิดไร่ละ 300 บาท เป็นต้น ซึ่งหลักเกณฑ์ดังกล่าวไม่ตายตัวขึ้นอยู่กับสมาชิกแต่ละระบบจะตกลงกันเอง แต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีหลักการคิดที่คล้ายกัน คือ เกณฑ์การแบ่งน้ำ เกณฑ์ระดมแรงงาน จะคิดแรงงานต่อพื้นที่เป็นหลักในการคิดเสมอ จากเดิมที่เคยคิดเป็นต่อต้าง (ร่องประตูระบายน้ำเข้าแปลงเกษตรของสมาชิกแต่ละคน)

3) บทลงโทษ การกำหนดบทลงโทษนั้นขึ้นอยู่กับสมาชิกในระบบนั้นๆจะตกลงกันเช่นกัน เช่น สมาชิกที่ไม่มาขุดลอกเหมืองจะถูกปรับคนละ 300 บาทต่อวัน สมาชิกที่มีจ่ายค่าน้ำหล่อจะถูกปิดต้างน้ำ(ร่องประตูระบายน้ำเข้าแปลงเกษตรของสมาชิกแต่ละคน) สมาชิกที่ส่งแรงงานมาลอกเหมืองแล้วไม่เอาเครื่องมือมาด้วยจะต้องถูกปรับ 150 บาทต่อวัน ใครขโมยน้ำโดยไม่ขออนุญาตถ้าหากจับได้จะถูกปรับ 2,000 บาทต่อจุด ดังนั้นบทลงโทษดังกล่าวจะสัมพันธ์กับกฎเกณฑ์ที่สมาชิกตั้งขึ้นนั่นเอง

4) ระบบกำกับ ในการบริหารจัดการน้ำให้เกิดความเป็นธรรมแก่สมาชิกผู้ผู้ใช้น้ำในแต่ละกลุ่มนั้น นอกจากอาศัยกลไกทั้ง 5 ด้านในเบื้องต้นที่กล่าวมาแล้วนั้น เป็นกลไกสำคัญที่ก่อให้เกิดความมั่นคง ความเป็นธรรมในการบริหารจัดการน้ำร่วมกันของชุมชน แต่อย่างไรก็ตามถ้าหากพิจารณาเฉพาะกลไกนั้นก็คงยังไม่พอที่จะทำให้ระบบการบริหารจัดการนั้นมั่นคงอยู่ได้ ถ้าหากขาดระบบกำกับซึ่งเป็นระบบที่ควบคุมทั้งระบบให้อยู่ในกรอบ รวมไปถึงการป้องกันปัจจัยภายนอกอื่นๆที่จะมีผลต่อการใช้น้ำของสมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนทุกรูปแบบ ดังนั้นระบบกำกับจึงเป็นแบบแผนที่ควรดำรงไว้เพื่อความมั่นคงและเกิดความเป็นธรรมในการใช้น้ำในสังคมเกษตรกรรม ในลุ่มน้ำแม่ขานจะปรากฏว่ามีระบบกำกับที่ใช้เป็นเครื่องมืออยู่ 2 กลุ่มใหญ่ๆได้แก่

5) วัฒนธรรมความเชื่อ จากการสำรวจพบว่าชาวบ้านของกลุ่มองค์กรเหมืองฝายขนาดเล็กนี้ส่วนใหญ่ยังคงรูปแบบการบริหารจัดการภายใต้แบบแผนประเพณีเดิมที่เคยปฏิบัติสืบต่อกันมา โดยไม่กล้าที่จะเปลี่ยนแปลงในเชิงรูปการปฏิบัติมากนัก แต่ที่พบก็เป็นเพียงรายละเอียดของการปฏิบัติเท่านั้น เช่น เครื่องเซ่นไหว้เปลี่ยนจากเป็นสุนัขเป็นหมูหรือไก่แทน สถานที่อาจเปลี่ยนตำแหน่งบ้างแล้วแต่สะดวกแต่เมื่อทำพิธีเสร็จต้องยกไปถวายที่เดิม เป็นต้น วัฒนธรรมความเชื่อที่ว่านี้ได้แก่ การเลี้ยงผีฝาย การเลี้ยงผีป่าเขา เลี้ยงผีต้นน้ำ(ผีขุนน้ำ) การใช้อุบายห้ามเด็กจับปลาหรือสัตว์ป่าในพื้นที่อนุรักษ์ว่าเป็นปลาของเจ้าป่าเขา เป็นต้น ซึ่งทำให้ได้ผลระดับหนึ่งในการกำกับดูแลพื้นที่ป่าต้นน้ำให้คงอยู่
จากตัวอย่างดังกล่าว เป็นการวางระบบกำกับติดตามได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งหากจะต้องดำเนินการบริหารจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์ต่อสมาชิกทุกคน จะต้องวางระบบให้ครอบคลุมทั้ง 5 ด้านในเบื้องต้น แล้วนำลงสู่การปฏิบัติเพื่อทดลองความเหมาะสมของระบบว่าสามารถใช้งานกับกลุ่มสมาชิกหรือไม่ หากไม่เหมาะสมก็สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมตามสถานการณ์ และภูมิสังคมของกลุ่มผู้ใช้น้ำนั้นๆต่อไป

4.4.10 การวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคงของปริมาณน้ำ ในทางเศรษฐศาสตร์ถือว่าน้ำเป็นสินค้าสาธารณะประเภทหนึ่ง ที่เมื่อเรากำลังใช้อยู่ไม่สามารถกีดกันไม่ให้คนอื่นใช้ได้ เรียกง่ายๆว่าใครอยากใช้ก็ได้ ในอดีตที่ผ่านมาไม่ค่อยมีปัญหามากนักในการใช้น้ำเนื่องจากมีพื้นที่เกษตรกรรมน้อย และทุกคนมีความต้องการใช้น้ำเป็นเครื่องมือในการผลิตสินค้าเกษตร ในปัจจุบัน(พ.ศ. 2564) มีการใช้ที่ดินประเภทเกษตรกรรมมากขึ้นหลายเท่าเมื่อเปรียบเทียบกับอดีตที่ผ่านมา รวมไปถึงมีการใช้ที่ดินอย่างเข้มข้นมากขึ้นด้วยกล่าวคือ มีการทำนาอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งจากเดิมที่มีการทำนาเพียงปีละ 1 ครั้ง และมีการปลูกพืชนิดอื่นนอกเหนือจากการทำนามากขึ้นทั้งในเชิงพื้นที่และในเชิงปริมาณ เมื่อถึงฤดูแล้งปริมาณน้ำจะเริ่มลดน้อยลงในขณะที่เกษตรกรทุกคนต้องการปริมาณทำการเกษตรเท่าเดิมหรือมากขึ้นกว่าเดิม จึงเกิดการแย่งชิงน้ำกันเกิดขึ้นหลายพื้นที่

การวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำจึงเป็นการแสดงออกถึงการคาดการณ์แนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น เป็นพื้นที่จะมีการเติบโตด้านโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งในอนาคตจะมีความต้องการใช้น้ำเป็นจำนวนมาก เป็นพื้นที่รองรับการขยายตัวของเมือง คาดว่าจะมีความต้องการใช้น้ำเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก หรือเป็นชุมชนท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ หรือเป็นชุมชนท่องเที่ยวเชิงเกษตรพอเพียง เป็นต้น ซึ่งการเข้ามาของนักท่องเที่ยวจำนวนมากในอนาคตจำเป็นต้องพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวให้ได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคงของปริมาณน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการเกษตร โดยมีกระบวนการดำเนินงาน 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ตรวจสอบความต้องการใช้น้ำทั้งปัจจุบันว่ามีเท่าไร
2) ตรวจสอบปริมาณน้ำผิวดินที่มีอยู่ในปัจจุบันว่ามีอยู่เท่าไร(โดยไม่นำน้ำใต้ดินมาคิด)
3) คาดการความต้องการใช้น้ำในอนาคตว่ามีอยู่เท่าไร
4) หาวิธีการเพิ่มพื้นที่กักเก็บน้ำให้ได้มากขึ้น
5) สร้างทางเลือกในการพัฒนาพื้นที่กักเก็บน้ำโดยจัดลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย
6) เลือกพื้นที่รองรับการดำเนินงานที่ทำให้ได้ประโยชน์ต่อส่วนรวมมากที่สุด
7) เขียนโครงการเพื่อขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐ
8) ติดตามการส่งโครงการที่ขอรับการสนับสนุนเพื่อเร่งรัดการดำเนินงานเพื่อบรรเทาความเดือดร้อน

4.5 สรุปหลักการบริหารจัดการน้ำผิวดิน

เป็นการสรุปเนื้อหาหลักการในบทเรียนนี้เป็นการดำเนินการที่ใช้กันโดยทั่วไป ซึ่งมีแนวทางการดำเนินงานตามหัวข้อภาพรวมดังต่อไปนี้

4.1 กระแสน้ำในมหาสมุทร
4.2 การไหลเวียนของกระแสน้ำพื้นผิวมหาสมุทร
4.3 การไหลเวียนของกระแสน้ำลึกในมหาสมุทร
4.4 กระบวนการจัดการน้ำ
    4.4.1 ภูมิปัญญาการจัดการน้ำไหลของไทย
    4.4.2 ภูมิปัญญาการจัดการน้ำนิ่งของไทย
    4.4.3 การจัดเก็บน้ำ
    4.4.4 การควบคุมการไหลของน้ำ
    4.4.5 การจัดสรรน้ำ
    4.4.6 การมีส่วนร่วมอย่างครอบคลุม
    4.4.7 การจัดทำข้อมูล
    4.4.8 การจัดการด้านการเงิน
    4.4.9 การตรวจสอบกำกับติดตาม
    4.4.10 การวางแผนพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้เกิดความมั่นคงของปริมาณน้ำ

คำถามท้ายบทที่ 4
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. การบริหารจัดการน้ำนิ่งและน้ำไหลแตกต่างกันอย่างไร
2. การบริหารจัดการน้ำผิวดินมีกี่ด้าน
3. การควบคุมการไหลของน้ำมีกี่วิธี
4. การจัดสรรน้ำมีอะไรบ้าง
5. การคำนวณปริมาณน้ำผิวดินตามตารางที่ 4.5
6. การดูแลทรัพยากรน้ำและแหล่งน้ำมีกี่วิธี
7. เพราะเหตุใดจึงต้องดูแลแหล่งน้ำ

บทที่ 5
การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชน

เป็นการนำความรู้ที่เรียนจากบทที่ผ่านมาประยุกต์ใช้ให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งการบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชนมีเป้าหมายอยู่ 4 ด้าน เพื่อการจัดหาน้ำ เพื่อการจัดสรรน้ำ เพื่อการจัดเก็บน้ำ และเพื่อการบำรุงรักษา จะเห็นได้ว่าทั้งหมดจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่มีหลักคิดที่ถูกต้องหรือเป็นหลักทฤษฎีที่เป็นสากลและเป็นที่ยอมรับในทุกระดับ ซึ่งในประเทศไทยมีแบบอย่างการบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชนที่เป็นรูปธรรมหลากหลายพื้นที่ให้เห็น ดังนั้นการเรียนรู้หลักการบริหารจัดการน้ำจึงต้องเรียนรู้ถึงหลักทฤษฎีแนวคิดที่นำไปใช้ในการบริหารจัดการน้ำชุมชน ซึ่งนักศึกษาจะต้องเรียนรู้และเข้าเนื้อหาในส่วนนี้ให้ถ่องแท้จึงจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เห็นผลอย่างเป็นรูปธรรมได้ มีรายละเอียดและเนื้อหาประกอบด้วยหัวข้อต่างๆต่อไปนี้

5.1 การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชน

สอดคล้องกับข้อ 3.2 ในบทที่ 3 ปฏิบัติการบริหารจัดการน้ำท่าหรือน้ำผิวดิน ที่ได้กล่าวไปแล้วในเบื้องต้น ในส่วนนี้จะเน้นการนำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เห็นผล โดยแยกออกเป็น 4 ประเด็นดังต่อไปนี้

5.1.1 การจัดหาน้ำ ประชาชนในชุมชนร่วมกับผู้นำชุมชนต้องมีส่วนร่วมในการสรรหาแหล่งน้ำที่มีอยู่ในพื้นที่หรืออยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงส่วนใหญ่สามารถหาน้ำได้จาก 5 แหล่งคือ 1.จากแหล่งน้ำธรรมชาติ(แม่น้ำ ลำห้วย ลำธาร) 2.จากแหล่งสระน้ำ อ่างเก็บน้ำ หนองน้ำ 3.จากน้ำฝนซึ่งส่วนใหญ่จะได้มาตามฤดูกาล 4.การใช้เครื่องผลิตน้ำซึ่งปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่หลากหลายทำให้ได้น้ำจากธรรมชาติหลายรูปแบบ เช่น เครื่องผลิตน้ำจากอากาศ เครื่องผลิตน้ำเค็มเป็นน้ำจืด เครื่องผลิตน้ำดื่ม เป็นต้น และ 5.น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน เป็นต้น ทั้งหมดจะมีวิธีการได้มาซึ่งน้ำแตกต่างกัน มีต้นทุนที่แตกต่างกัน และจะหาน้ำมาใช้ปริมาณเท่าไรจึงจะเพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นควรปรึกษาหารือกันให้ดีว่าจะหาน้ำจากแหล่งใด โดยมีหลักที่ควรพิจารณาคือ ต้องมีต้นทุนในการหาน้ำที่ต่ำสุดเพราะประชาชนส่วนใหญ่จะเคยชินกับการได้มาซึ่งน้ำแบบฟรีๆ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงต้นทุนที่ต่ำสุดเป็นเรื่องสำคัญ

5.1.2 การจัดเก็บน้ำ ประชาชนในชุมชนร่วมกับผู้นำชุมชนต้องมีส่วนร่วมในการวางแผนจัดเก็บน้ำ ซึ่งหลายพื้นที่ต้องมีการคำนวณความต้องการใช้น้ำในภาพรวมว่าในชุมชนมีความต้องการใช้น้ำเท่าไรและมีน้ำต้นทุนอยู่ในพื้นที่ไว้แล้วจำนวนเท่าไร ซึ่งได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 3 จึงนำมาวางแผนการออกแบบพื้นที่เก็บน้ำว่าควรจะเก็บในพื้นที่ใด จำนวนเท่าไร เมื่อรวมแล้วมีปริมาณเท่าไร เพียงพอต่อความต้องการหรือไม่ เช่น น้ำฝนซึ่งจะได้มาในช่วงฤดูฝนของทุกปีควรมีการวางแผนการจัดเก็บน้ำไว้ในสระน้ำ หรือหาวิธีผันน้ำเข้าไปเก็บในพื้นที่ที่น้ำไม่สามารถไหลเข้าไปถึงได้เพื่อเก็บไว้ใช้ในฤดูแล้ง หรือออกแบบสระแก้มลิงเพื่อดักน้ำหลากไม่ให้ไหลทิ้งไป (ภาพที่ 5.1) เป็นต้น

5.1.3 การจัดสรรน้ำ เมื่อประชาชนในชุมชนร่วมกับผู้นำชุมชนได้ร่วมกันจัดหาน้ำและจัดเก็บน้ำไว้แล้วตามลำดับ จึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการใช้น้ำเพื่อให้เกิดการใช้น้ำประหยัด ก่อให้เกิดประโยชน์โดยรวมอย่างเท่าเทียมและทั่วถึง ไม่ฟุ่มเฟือยและสิ่งที่สำคัญคือน้ำสูญหายไปโดยธรรมชาติอย่างน้อยร้อยละ 35 ของมวลน้ำที่มีอยู่ทั้งหมด จึงควรมีการวางระบบบริหารจัดการน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชน เช่น ในชุมชน A. มีการแบ่งสัดส่วนการใช้น้ำระหว่างการใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและการใช้เพื่อการเกษตรเป็นร้อยละ 35 : 65 หมายความว่ามีน้ำอยู่ 100 ส่วนจะใช้น้ำในส่วนอุปโภคบริโภคร้อยละ 35 จะใช้น้ำเพื่อการเกษตรร้อยละ 65 ดั้งนั้นชุมชน A ต้องมีการจัดสรรน้ำให้อยู่ในสัดส่วนนี้ตลอดเวลาที่มีการใช้น้ำร่วมกัน ซึ่งในความเป็นจริงการใช้ภาคการเกษตรต้องการน้ำเพื่อเป็นปัจจัยการผลิตในปริมาณที่มาก เพราะยิ่งผลิตได้มากเท่าไรก็จะมีรายได้มากเท่านั้น แต่ก็ต้องไม่กระทบกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในชุมชน(คน สัตว์ พืชผัก)ในชุมชน และอีกตัวอย่างหนึ่งคือกลุ่มผู้ใช้น้ำอ่างโป่งจ้อ ตำบลสันติสุข อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่(ภาพที่ 5.2) มีการวางระบบจัดสรรน้ำเพื่อการเกษตรให้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำในพื้นที่เดียวกัน โดยแต่ละกลุ่มมีการวางแผนการเพาะปลูกพืชว่าในปี 2562 จะปลูกพืชกี่ไร่ ปริมาณน้ำที่ต้องการได้รับจำนวนเท่าไร ทางกลุ่มได้มีการจัดสรรไปแล้วจำนวนเท่าไร มีนำคงเหลืออยู่เทาไรเป็นต้น

อ่างเก็บน้ำโป่งจ้อ

ตำบลสันติสุข อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มผู้ใช้น้ำ	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	ปริมาณน้ำที่ได้รับ ปี62	ปริมาณน้ำที่ใช้ (ลบ.ม.)	คงเหลือ (ลบ.ม.)
1.กลุ่มโป่งจ้อ	5,000 ไร่	190,000 ลบ.ม.	46634 ลบ.ม.	143366 ลบ.ม.
2.กลุ่มสันติสุข	5,000 ไร่	190,000 ลบ.ม.	ลบ.ม.	161,500 ลบ.ม.
3.กลุ่ม กรป.กลาง	7,000 ไร่	266,000 ลบ.ม.	25200 ลบ.ม.	240800 ลบ.ม.
4.กลุ่มดอยหล่อ	7,000 ไร่	266,000 ลบ.ม.	23400 ลบ.ม.	242600 ลบ.ม.
5.กลุ่มยางคราม	2,000 ไร่	76,000 ลบ.ม.	ลบ.ม.	42940 ลบ.ม.
6.หมู่บ้านโป่งจ้อและประปาหมู่บ้าน	– ไร่	100,000 ลบ.ม.	33,600 ลบ.ม.	66400 ลบ.ม.
ประปาหมู่ 8 แม่แดง	–	100,000		
ทุ่งบุรี 20,000 ส.น.พ 10,000 ร.ร สันติสุข 10,000	–	40,000	18,000	22,000
รวม	26,000 ไร่	1028,000 ลบ.ม.	146,834 ลบ.ม.	ลบ.ม.

-ปริมาณน้ำกักเก็บ ปี 2562 รวมทั้งสิ้น 1620,000 ลบ.ม.

-การส่งน้ำขึ้นอยู่กับเกษตรกรของแต่ละกลุ่มจะมาแจ้งขอใช้น้ำ 064-7073124 (ผู้ใหญ่)

ภาพที่ 5.2 การวางระบบกลุ่มผู้ใช้น้ำอ่างโป่งจ้อ ตำบลสันติสุข อำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

5.1.4 การบำรุงรักษา ในที่นี้ต้องการบำรุงรักษาทั้งมวลน้ำและแหล่งกักเก็บน้ำให้สามารถรักษามวลน้ำให้อยู่กับชุมชนมากที่สุด มีการสูญเสียน้อยที่สุด ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้การมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาด้วยวิธีการเชิญสมาชิกผู้ใช้น้ำเข้ามาร่วมประชุมเพื่อรับทราบแนวทางการบำรุงรักษาแหล่งน้ำร่วมกัน บางพื้นที่ใช้วิธีการทำบุญเลี้ยงผีขุนน้ำ (พบที่ภาคเหนือของไทย) เพื่อให้สมาชิกผู้ใช้น้ำมีส่วนร่วมในการดูแลแหล่งน้ำว่าชำรุดหรือมีอุปสรรค์ใดที่ทำให้น้ำไม่ไหลเข้าอ่างเป็นปกติ ถ้าพบว่าน้ำไหลเข้าอ่างมีอุปสรรค์เป็นจำนวน ก็จะร่วมกันนัดหมายสมาชิกมาร่วมกันลงแรงทำความสะอาดเส้นทางน้ำเพื่อให้แหล่งน้ำมีน้ำที่เพียงพอกับความต้องการ เป็นต้น

ภาพที่ 5.3 การร่วมทำความสะอาดคลองส่งน้ำเพื่อส่งน้ำเข้าแปลงเกษตรของตนเอง

5.2 แนวทางการนำน้ำไปใช้ในชุมชน เชื่อมโยงกับข้อ 5.1 ที่ผ่านมาใช้หลักการบริหารจัดการอย่างมีส่วนร่วมของชุมชนเข้ามาปรับใช้ผ่านการเรียนรู้ปัญหาและทรัพยากรน้ำที่มีอยู่ในชุมชน ค้นหาภูมิปัญญาของตนเอง ตลอดจนมีการเชื่อมโยงและประสานงานกับหน่วยงานภายนอก เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สอดคล้อง และเหมาะสมกับพื้นที่ เน้นการพึ่งตนเอง พร้อมทั้งนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์เป็นแนวทางพัฒนา ซึ่งจะส่งผลให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถจัดการตนเองได้ดีขึ้นเกิดความมั่นคงทางอาหาร บริโภคอาหารที่ปลอดภัย เกิดการดูแลทรัพยากรธรรมชาติควบคู่ไปกับการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างรู้คุณค่า โดยพบว่าการส่งน้ำเข้าไปใช้ชุมชน ปัจจุบันมีวิธีการนำน้ำเข้าไปใช้ทั้งสิ้น 2 วิธีการหลักๆประกอบด้วย

5.2.1 การผันน้ำโดยใช้แรงโน้มถ่วงของโลก (Gravity) วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีต้นทุนต่ำ แต่กลุ่มผู้ใช้น้ำก็ต้องมีส่วนร่วมในการดูแลเส้นทางน้ำไม่ให้มีอุปสรรค์ขัดขวางการไหลของน้ำซึ่งในส่วนนี้เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นอีกส่วนหนึ่งที่สมาชิกจะต้องเข้ามาช่วยกันดูแลรักษา การส่งน้ำวิธีนี้ส่วนใหญ่เป็นการผันน้ำจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำหรือผันจากแรงดันสูงไปหาแรงดันต่ำ เช่น การผันน้ำจากพื้นที่สูงโดยใช้ร่องระบายน้ำ ซึ่งอาจเป็นร่องระบายน้ำแบบรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีใช้กันอยู่ทั่วไปของส่วนราชการ หรืออาจเป็นรางน้ำดินที่ชาวบ้านช่วยกันขุดขึ้นมาเอง เป็นต้น หรือการผันน้ำด้วยวิธีกาลักน้ำจากแหล่งน้ำบนเขาไปยังพื้นที่เก็บน้ำในหมู่บ้าน เป็นต้น

5.2.2 การผันน้ำโดยใช้พลังงานช่วยผลักดันน้ำ ซึ่งวิธีนี้อาจสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายจำนวนมากหากชุมชนจะเลือกใช้วิธีการนี้จะต้องพยายามคิดถึงผลที่จะได้รับเปรียบเทียบกับผลเสียที่จะเกิดขึ้น เมื่อหักลบกันแล้วถ้าผลที่จะได้รับมากกว่าจึงควรตัดสินใจใช้วิธีการน้ำ เช่น การสูบน้ำจากแหล่งน้ำ A ไปยังแหล่งน้ำ B ซึ่งเครื่องสูบน้ำมี 2 ประเภทคือใช้พลังงานไฟฟ้าและใช้พลังงานน้ำมัน เป็นต้น วิธีนี้จะมีต้นทุนคือ ค่าเชื้อเพลิง ค่าสายส่งน้ำ ค่าแรง และค่าน้ำ(ถ้าไม่ใช่ของฟรี) ซึ่งมีต้นทุนที่สมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วนก่อนตัดสินใจดำเนินการ

5.3 การประสานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำ

การประสานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำจำเป็นต้องมีการประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยมีทั้งหน่วยงานของรัฐ รวมถึงองค์กรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำ สระน้ำบ่อบาดาล ระบบประปาชนบท ระบบส่งน้ำและขุดลอกแหล่งน้ำ ดังนี้

1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ มีหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาแหล่งน้ำ ได้แก่ กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (สปก.) และกรมส่งเสริมสหกรณ์ โดยให้ความสำคัญกับการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำ ประตูระบายน้ำ บ่อน้ำบาดาลและบ่อน้ำตื้น รวมทั้งแหล่งน้ำในไร่นา ซึ่งเป็นการดำเนินการเพื่อใช้ในกิจกรรมการเกษตรและการอุปโภคบริโภค

2) กระทรวงมหาดไทย มีหน่วยงานที่รับผิดชอบการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก เพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน ดังนี้ สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท กรมการปกครอง กรมโยธาธิการ และ กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น

3) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกรมทรัพยากรน้ำ และกรมทรัพยากรน้ำบาดาล มีการก่อสร้างแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน และการสร้างระบบประปาบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่ชนบท

4) กระทรวงกลาโหม โดย หน่วยบัญชาการทหารพัฒนา การก่อสร้างแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน

5) มูลนิธิอุทกพัฒน์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เน้นการจัดการน้ำชุมชนนั้น ควบคู่กับการพัฒนาด้านแหล่งน้ำให้ชุมชนชาวบ้าน ที่มีความรู้ ประสบความสำเร็จ มีประสบการณ์จัดการและพัฒนาน้ำในพื้นที่ มาช่วยขยายผลไปยังชุมชนอื่น" รวมทั้งน้อมนำหลักการทรงงาน และแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดชบรมนาถบพิตร มาเป็นแนวทางดำเนินงาน

6) โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ราษฎรสามารถทูลเกล้าฯ ถวายฎีกา คำร้องทุกข์ต่อ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และพระบรมวงศ์ เพื่อขอพระราชทานพระมหากรุณาในเรื่องต่าง ๆ รวมถึงในด้านแหล่งน้ำ โดยสำนักงาน กปร. กรมชลประทาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้มีการกำหนดกรอบระยะเวลาในการดำเนินงานไม่เกิน 1 ปี โดยนับตั้งแต่สำนักงาน กปร. ได้รับเรื่องจากสำนักราชเลขาธิการ และจะมีการดำเนินการพัฒนาแหล่งน้ำในระดับพื้นที่ต่อไป

5.4 การวางแผนบริหารจัดการน้ำ

การวางแผนบริหารจัดการน้ำเป็นการคาดการณ์หรือพยากรณ์ล่วงหน้าเพื่อเตรียมการรับมือในสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นเครื่องมือที่สำคัญในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นคือ ข้อมูลปริมาณน้ำที่มีอยู่ในปัจจุบันและข้อมูลความต้องการใช้น้ำทั้งปัจจุบันและในอนาคต ข้อมูลทั้งสองด้านนี้จึงเป็นส่วนสำคัญในการบริหารจัดการน้ำชุมชน

การนำเอาตัวแปรทั้ง 6 ด้านของการบริหารจัดการน้ำที่ได้กล่าวไปแล้วในข้อ 5 นั้นไปประยุกต์ใช้เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการน้ำจะแยกข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ ด้าน Demand ด้าน Supply และ ด้าน Interaction การวางระบบความสัมพันธ์หรือการวางระบบบริหารจัดการน้ำร่วมกัน ตามตารางด้านล่างดังนี้

ตารางแสดงการหาข้อมูลเพื่อวางแผนบริหารจัดการน้ำชุมชนใน 1 ระบบ

ปริมาณความต้องการใช้น้ำ (Demand)	การวางระบบจัดการน้ำ (Interaction)	ปริมาณน้ำที่มีอยู่ (Supply)
1.ผู้ใช้น้ำ (User) ต้องการใช้น้ำเท่าไร	กลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors)	3.แหล่งน้ำ(Resource System) จะใช้น้ำจากแหล่งใด(บนดิน-ใต้ดิน)
2.ระบบส่งน้ำ(Irrigation) จะส่งน้ำไปให้ใครและเท่าไร	ระบบกำกับของรัฐ (Governance Systems)	4.ปริมาณน้ำ(Resource Unit) ในแหล่งนั้นมีน้ำอยู่ปริมาณเท่าไร

เมื่อได้ข้อมูลครบทั้ง 2 ด้านคือด้าน Demand และด้าน Supply แล้วจะนำมาเป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนการบริหารจัดการน้ำโดยกลุ่มบริหารจัดการน้ำ (Actors) ภายใต้ระบบกำกับของรัฐหรือท้องถิ่นนั้นๆกำหนด (Governance Systems)

ตัวอย่าง การวางแผนบริหารจัดการน้ำชุมชนในตำบลสามแวง อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ สถานการณ์คือในปี พ.ศ. 2561 ที่ผ่านมาพื้นที่ในเขตจังหวัดบุรีรัมย์มีปริมาณฝนตกน้อยกว่าค่าเฉลี่ยมาก จึงคาดว่าในปี พ.ศ. 2562 ที่จะถึงนี้ประชาชนในพื้นที่ประสบกับปัญหาภัยแล้ง ดังนั้นจึงขอให้ชุมชนมีการเตรียมการรองรับสถานการณ์ภัยแล้งที่กำลังจะเกิดขึ้นในไม่ช้า จากปรากฏการณ์ดังกล่าวกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) จะต้องดำเนินการเก็บข้อมูลดังต่อไปนี้ (ดูตารางที่ 5.1 5.2 ประกอบ)

ตารางที่ 5.1 การเก็บข้อมูลการใช้น้ำปัจจุบัน

ที่	แหล่งน้ำ	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	ระบบส่งน้ำ	กลุ่มผู้ใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	
1	หนองโคกเหล็ก	688,654	ท่อประปา	1.อุปโภค	125
2	หนองชลประทาน	226,022	ท่อประปา	2.บริโภค	22
3	ลำห้วยราช	126,542	สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	3.ปลูกพืช	264
4	หนองอีตำ่	56,218	คลองส่งน้ำ	4.เลี้ยงสัตว์	88
			ใช้น้ำในสระร้อยละ60	5.รักษานิเวศ	65
รวม		1,097,436		รวม	564

ตารางที่ 5.2 การคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคต

ที่	แหล่งน้ำ	ปริมาณน้ำ (ลบ.ม.)	ระบบส่งน้ำ	กลุ่มผู้ใช้น้ำ (ลบ.ม./วัน)	
1	หนองโคกเหล็ก	688,654	ท่อประปา	1.อุปโภค	30,000
2	หนองชลประทาน	226,022	ท่อประปา	2.บริโภค	5,280
3	ลำห้วยราช	126,542	สูบน้ำด้วยไฟฟ้า	3.ปลูกพืช	63,360
4	หนองอีตำ่	56,218	คลองส่งน้ำ	4.เลี้ยงสัตว์	21,120
			ใช้น้ำในสระร้อยละ60	5.รักษานิเวศ	15,600
รวม		1,097,436		รวม	135,360

จากตัวเลขในตาราง 5.2 กลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) จะต้องนำมาหารือในที่ประชุม เพื่อทำการประเมินสถานการณ์และรายงานตัวเลขให้ตรงกัน ผนวกกับจะใช้เครื่องมือทางกฎหมายอะไรเข้าไปกำกับดูแล ซึ่งในกรณีนี้แหล่งน้ำทั้ง 4 แห่งเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ในพื้นที่สาธารณะจะต้องใช้อำนาจทางปกครองเข้าช่วยบริหารจัดการ คือ ระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการดูแลรักษาและคุ้มครองป้องกันที่ดินอันเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินสำหรับพลเมืองใช้ร่วมกัน พ.ศ. ๒๕๕๓ หมวด ๒ อำนาจหน้าที่ ข้อ ๖ นายอำเภอร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีอำนาจหน้าที่ดูแลรักษาและคุ้มครองป้องกันการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดความเป็นธรรมร่วมกัน ส่วนการขอนุญาตใช้น้ำในแหล่งน้ำสาธารณะต้องขอผ่านนายอำเภอร่วมกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นไปถึงผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้อนุญาตตามระเบียบ ดังนั้นกลุ่มบริหารจัดการน้ำ(Actors) จึงเหมือนกลุ่มที่ทำหน้าที่ให้นายอำเภอกับท้องถิ่นจึงต้องรายงาน สถานการณ์การบริหารจัดการน้ำในแต่ละชุมชนให้นายอำเภอกับท้องถิ่นทราบเป็นระยะนั่นเอง และจากข้อมูลน้ำในชุมชนจะพบว่าปริมาณน้ำที่ต้องการใช้ในช่วงฤดูแล้งนั้นมีเพียง 135,360 ลบ.ม. ในขณะที่มีน้ำต้นทุนอยู่มากถึง 1,097,436 ลบ.ม. แต่ต้องไม่ประมาทว่าในพื้นที่มีน้ำมากเพียงพอต่อทุกคน เพราะสิ่งหนึ่งที่ยังไม่นำมาคิด คือ Lost (การสูญเสียน้ำ) จากสถิติบางปีน้ำสูญเสียมากถึงร้อยละ 65 ดังนั้นหากคิดตามค่าสถิติสูงสุดคือ

1,097,436 - (1,097,436 x 0.65) = 384,102 ลบ.ม.

ดังนั้นจะเหลือน้ำให้ใช้จริงเพียง 384,102 ลบ.ม.ต่อช่วงฤดูแล้ง 8 เดือน ซึ่งสำหรับประชาชนในพื้นที่ตำบลสามแวง อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ นั้นมีความต้องการใช้น้ำเพียง 135,360 ลบ.ม. แสดงว่ามีน้ำให้ใช้ได้ตลอดทั้งปี อย่างนี้เป็นต้น

5.5 แบบอย่าง การประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาแหล่งน้ำ

แบบอย่างการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาแหล่งน้ำ ความต้องการใช้น้ำ ในภาคเกษตรระดับครัวเรือนที่มีพื้นที่จำกัด สามารถนำหลักหลักทฤษฎีใหม่ หรือตามหลัก โคกหนองนาโมเดล ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกัน ที่ว่าด้วยเรื่องการจัดสรรพื้นที่ใช้ประโยชน์ในแปลงที่ดิน ในการแบ่งพื้นที่ โดยใช้อัตราส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ในการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วน ไม่ว่าจะมีพื้นที่ถอครองน้อยกว่าหรือมากกว่า 15 ไร่ 30 % ใช้ขุดสระเก็บกักน้ำ30 % ใช้ปลูกข้าว 30 % ใช้ปลูกพืชผัก ผลไม้ พืชไร่ ไม้ยืนต้น 10 % ใช้เป็นที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ ทั้งนี้แบบอย่างที่มีการนำหลักการดังกล่าวไปใช้จนเกิดประสบผลสำเร็จ และสามรถเปิดเป็นศูนย์แหล่งเรียนรู้และถ่ายทอดแนวทางการดำเนินการให้ประชาชนทั่วไป หรือเกษตรกรที่สนใจ เข้ามาศึกษาเรียนรู้ได้ ซึ่งได้ยกตัวอย่างมาในบางพื้นที่ ดังนี้

1) โครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนา อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เกษตรทฤษฎีใหม่แห่งแรกของประเทศไทย ตำบลเขาดินพัฒนา อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี

เมื่อปี พ.ศ. 2531 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชกระแสให้นายสุเมธ ตันติเวชกุล นายมนูญ มุกข์ประดิษฐ์ และนายพิมลศักดิ์ สุวรรณทัต กรรมการมูลนิธิชัยพัฒนา พิจารณาจัดซื้อที่ดินที่ติดกับวัดมงคล ตำบลห้วยบง อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี โดยต่อมาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานนามจากวัดมงคลเป็นวัดมงคลชัยพัฒนา เมื่อวันที่ 3 ตุลาคม 2535 เป็นต้นมา

จากพระราชกระแสข้างต้นมูลนิธิชัยพัฒนาจึงได้จัดซื้อและมีผู้บริจาคที่ดินบริเวณดังกล่าวรวม 32 - 0 - 47 ไร่ เพื่อนำมาพัฒนาการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยให้ใช้สถานที่ดังกล่าวดำเนิน โครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เพื่อให้เป็นศูนย์สาธิตการดำเนินเกษตรทฤษฎีใหม่อย่างเป็นรูปธรรม สามารถให้เกษตรกรนำไปประยุกต์ใช้ปฏิบัติในพื้นที่ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพึ่งพาตนเองได้อย่างพออยู่พอกิน ซึ่งโครงการดังกล่าวนับเป็นจุดกำเนิดของ เกษตรทฤษฎีใหม่ แห่งแรกในประเทศไทย

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงมีพระราชดำริว่า “ถ้าทำโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสระบุรี นี้ให้แบ่งพื้นที่ 15 ไร่ ออกมาสัก 3 ไร่ แล้วขุดสระน้ำเก็บกักน้ำไว้ช่วยในการปลูกข้าวจะทำให้ได้ผลทุกปี ได้ 40 ถัง ซึ่งจะได้ 10 เท่า ของปีที่ได้ผลไม่ดี หรือทำนา 15 ไร่ จะเท่ากับทำนา 120 ไร่ ในปีที่ได้ผลผลิตไม่ดี ทฤษฎีนี้ดูประหลาดแต่มันเป็นจริงอย่างนั้น และยังได้ปลาอีก ปลูกอย่างอื่นเป็นรายได้ ปลูกพืชน้ำก็ได้ การปลูกพืชบนนี้เขาก็เอาน้ำจากสระมารดได้ จะเป็นรายได้อีกทางหนึ่ง บริเวณพื้นที่ใหม่นี้ให้ปลูกข้าวเป็นหลัก ปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผลแซมบ้างเพื่อให้ชาวบ้านมีข้าวกินก่อนไม่ต้องซื้อ ประชาชนมีพื้นที่เฉลี่ยประมาณ 15 ไร่ ลองทำให้เหมือนของเขา พื้นที่แห้งแล้งขาดน้ำแต่ละแปลงให้มีน้ำของเขาแล้วสูบน้ำมาใช้ พื้นที่ของชาวบ้านถ้าทำคล้ายๆ โครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสระบุรี เขาจะอยู่ได้ไม่ต้องให้เป็นศูนย์ศึกษา อยากเป็นอยากทดลองว่าจะทำอย่างนี้ชาวบ้านทำได้ไหม ราชการจะช่วยอะไรบ้าง เช่น ขุดสระให้ในพื้นที่ 3,000 ไร่ ทำได้ 200 บ่อ แต่ต้องดูพื้นที่ที่เหมาะสมด้วย ตอนแรกก็ปลูกข้าวก่อน ทีหลังก็ปลูกไม้ผล ตกลงเราก็สนับสนุนได้ตกลงเอาแปลงที่ 3 เพื่อพิสูจน์ว่าราษฎรทำได้ไหมให้วัด โรงเรียน ราชการ และมูลนิธิร่วมกัน โครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

จังหวัดสระบุรี นี้เป็นโครงการที่สามารถผนึกกำลังต้องไม่ลงทุนมากนัก ทำเหมือนชาวบ้านทำ ยอมให้เสียไปบ้าง ถ้าลงทุนทำมากไปหลวงจะทำได้แต่ชาวบ้านทำไม่ได้”

ภาพที่ 5.4 แผนผังโครงการพัฒนาพื้นที่บริเวณวัดมงคลชัยพัฒนา อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

แนวทฤษฎีใหม่ โดยมีเป้าหมายให้เกษตรกรนำรูปแบบแปลงสาธิตเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ไปประยุกต์ใช้ในไร่นาของตนเอง

หน่วยงานผู้ดำเนินงาน / หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

มูลนิธิชัยพัฒนา , กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ผลการดำเนินงานและกิจกรรมโครงการ :

พื้นที่แปลงที่ 1 แปลงทดสอบ และพัฒนาระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานแปลงทดสอบ และพัฒนาระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน พื้นที่ 16.5 ไร่ ขุดสระน้ำพื้นที่ประมาณ 1 ไร่ เก็บกักน้ำได้ 10,000 ลูกบาศก์เมตร

พื้นที่แปลงที่ 2 แปลงทดสอบ และพัฒนาการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ พื้นที่ 15.5 ไร่ กิจกรรมการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ เป็นการดำเนินการเกษตรตามแนวทฤษฎีใหม่ขั้นที่ 1 คือ การจัดสรรพื้นที่ทำกินเป็นสัดส่วน 16-35.5-24.5-24 ซึ่งแตกต่างจากสัดส่วนที่ทรงพระราชทาน คือ 30-30-30-10 เนื่องจากได้จัดแบ่งพื้นที่ในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรก่อนที่จะได้รับพระราชทานแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่

โครงการขยายผลทฤษฎีใหม่อันเนื่องมาจากพระราชดำริ เป็นการดำเนินงานเพื่อสนองพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวดังกล่าว มีหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจังหวัดสระบุรี โดยการประสานและสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.) ได้จัดทำโครงการขยายผล

ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริทฤษฎีใหม่วัดมงคลชัยพัฒนา จังหวัดสระบุรีขึ้น โดยพัฒนาพื้นที่บริเวณรอบวัดมงคลชัยพัฒนา จำนวน 2,500 ไร่ ทางโครงการฯ ได้ให้บริการเป็นที่ปรึกษาแก่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ดังกล่าว

ภาพป้ายบริเวณหน้าศูนย์การเรียนรู้

ภาพพื้นที่ทดลองเกษตรทฤษฎีใหม่

ภาพสระเก็บน้ำตามแนวเกษตรทฤษฎีใหม่

ภาพสวนชมพู่ภายในโครงการฯ

ภาพสวนกล้วยภายในโครงการฯ

ภาพเกษตรกรกำลังนำต้นข้าวมาเลี้ยงไว้เพื่อให้พร้อมสำหรับการดำนา

ภาพป้ายสัดส่วนการดำเนินงานของเกษตรทฤษฎีใหม่

2) ศูนย์การเรียนรู้พื้นที่ชุมชนต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์สู่โคกหนอง นา โมเดล ตำบลคลองหก อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

วันที่ 14 ม.ค.2564 นายพงศธร กาญจนะจิตรา รองผู้ว่าราชการจังหวัดปทุมธานีพร้อมด้วย นายพงษ์เทพ รุ่งเรือง พัฒนาการจังหวัดปทุมธานี ดร.พัชราภรณ์ สิริวรเวชยางกูล สถิติจังหวัดปทุมธานี นางพรอัปสร นิลจินดา ประชาสัมพันธ์จังหวัดปทุมธานี นายปลื้ม นับถือบุญ หัวหน้ากลุ่มงานยุทธศาสตร์การพัฒนาชุมชนจังหวัดปทุมธานี นางสาวภัทรลภา สุริโย พัฒนาการอำเภอคลองหลวง เจ้าหน้าที่ปกครองอำเภอคลองหลวง ลงพื้นที่ตรวจเยี่ยมการดำเนินโครงการโครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์ “โคก หนอง นา โมเดล” ณ ศูนย์เรียนรู้สัมมาชีพชุมชนต.คลองหก อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยมีนายอดุลย์ วิเชียรชัย ประธานศูนย์เรียนรู้ฯ ให้การต้อนรับพร้อมนำชมการทำเกษตรกรรมประยุกต์ในพื้นที่ ขนาด 10 ไร่จนประสบความสำเร็จกลายเป็นศูนย์ส่งเสริมเศรษฐกิจพอเพียงตามแนวพระราชดำริฯ ระดับประเทศ ทั้งยังได้แบ่งปันองค์ความรู้จากการปฏิบัติจริงให้แก่ผู้สนใจมาอย่างต่อเนื่อง รวมถึงยังเป็นเรี่ยวแรงสำคัญให้แก่กรมการพัฒนาชุมชนในการดำเนินโครงการพัฒนาพื้นที่ต้นแบบการพัฒนาคุณภาพชีวิตตามหลักทฤษฎีใหม่ประยุกต์ “โคก หนอง นา โมเดล” ในจังหวัดปทุมธานีอีกด้วย

นายอดุลย์ วิเชียรชัย เปิดเผยว่า พื้นที่ของผมไม่ใช่แค่อาชีพเกษตรกรแต่มันคือชีวิต และผมต้องการจะคืนชีวิตให้แก่ดิน ผมเลยออกแบบที่ดินจำนวน 10 ไร่ เป็นรูปอวัยวะภายในของคน ในการสร้างโคกหนองนาโมเดล สังเกตได้ว่าลมหายใจที่เข้ามาเปรียบเสมือนเป็นเส้นทางในการหล่อเลี้ยงเกษตรกร หล่อเลี้ยงพืชพรรณต่าง ๆ แหล่งน้ำที่อยู่ในปอดทั้งสองข้างจะช่วยเติมเต็มเรื่องของภัยแล้ง ภัยธรรมชาติ หนองตัวนี้จะช่วยเรื่องการระบายน้ำจากตะวันออกไปสู่ตะวันตก จากทิศเหนือสู่ทิศใต้ และนำดินจากการขุดหนองมาทำคันปลูกป่า 3 อย่าง ประโยชน์ 4 อย่าง ผมมั่นใจว่าใน 1 ปี จะมีน้ำพอเพียงในการทำเกษตร สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ยามหน้าแล้งได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่ต้องพึ่งพาคลองชลประทาน

เหมือนที่ในหลวง ร.9 บอกให้ช่วยกันทำบ้านของเราให้เป็นเหมือนหลุมขนมครก เวลาน้ำมาก็จะได้ช่วยกัน ผมจะไม่ใช้ทุนสูง เพราะผมรู้ว่าบริบทของชุมชนไม่มีเงินเป็นต้นทุนชีวิต แต่มีเรี่ยวแรง มีหัวใจเป็นต้นทุนชีวิต จึงต้องทำให้เขาใจ เข้าถึง พัฒนา จับต้องได้ และสามารถสร้างรายได้ไปพร้อม ๆ กับเรา “เศรษฐกิจพอเพียงแก่นแท้คือการพัฒนาคน พัฒนาชีวิต พัฒนามนุษย์ พัฒนาอาชีพของตนเองให้ดีขึ้น ก็เลยเป็นที่มาของการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ในรูปแบบโคกหนองนาโมเดล ผมเปลี่ยนแปลงพื้นที่ 10 ไร่เป็นโคกหนองนาโมเดล โดยใช้หลักภูมิสังคม ภูมิศาสตร์ ให้สามารถใช้งานได้จริง” และที่สำคัญต้องสร้างแหล่งน้ำขึ้นมาเชื่อมกับคลองไส้ไก่เล็กเป็นชั้น ๆ ขึ้นไป มีพื้นที่ปลูกไม้ 5 ระดับ ตั้งแต่ไม่เนื้อแข็ง ไม้ยืนต้น ไม้เลื้อย พืชผัก และไม้กินหัวใต้ดิน นอกจากนี้ยังมีการเลี้ยงสัตว์ การห่มดินด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้งอีกด้วย โคก-หนอง-นา โมเดล คือรูปแบบการจัดการที่ดินให้กลายเป็นพื้นที่ทำเกษตรแบบผสมผสาน โดยยึดหลักให้ธรรมชาติจัดการกันเองและให้มนุษย์เป็นส่วนเสริมให้วิถีเกษตรนี้สำเร็จอย่างเป็นระบบ

กรมการพัฒนาชุมชน ได้น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นหลัก ในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของประชาชน เน้นประชาชนเป็นศูนย์กลาง โดยการพัฒนาคนให้พึ่งตนเอง มีความเป็นเจ้าของและบริหารจัดการโดยชุมชน พัฒนาหมู่บ้านหรือชุมชนให้มีวิถีชีวิตเศรษฐกิจพอเพียงและเป็นสังคม “อยู่เย็น เป็นสุข” โดยใช้หมู่บ้านเป็นฐานของการพัฒนา มุ่งสร้างภูมิคุ้มกันให้ทุกครัวเรือน และพัฒนาคนให้มีความรู้และปรับตัวให้สามารถดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข มีอาชีพ สร้างรายได้ ท่ามกลางวิกฤตโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ด้วยการจัดทำโครงการที่ประยุกต์การใช้ศาสตร์พระราชาและน้อมนำเอาแนวคิด และทฤษฎีการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริกว่า 40 ทฤษฎีที่ทรงพระราชทานไว้ให้ในการแก้ไขปัญหาด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์กับแนวคิดการพัฒนาพื้นที่และการออกแบบเชิงภูมิสังคมไทยเพื่อการพึ่งตนเองและรองรับภัยพิบัติ ในรูปแบบ “โคก หนอง นา โมเดล” สร้างการพัฒนาคุณภาพชีวิตให้เหมาะสมกับหมู่บ้านในภูมิสังคมต่าง ๆ ผ่านการทำงานในรูปแบบการจ้างงานและการร่วมกันเพื่อสร้างงานสร้างรายได้ให้กับครัวเรือนและชุมชน สนับสนุนให้วิสาหกิจชุมชนสามารถพัฒนายกระดับมุ่งไปสู่การจัดตั้งบริษัทวิสาหกิจเพื่อสังคมในระดับตำบล เพื่อพัฒนาศักยภาพการเพิ่มผลผลิตต่าง ๆ ที่ได้จากในพื้นที่ดำเนินการ เพิ่มมูลค่าด้วยการแปรรูป ขยายตลาด การท่องเที่ยวชุมชน ฯลฯ และสร้างงานวิจัยชุมชนเพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์หรือค้นหาอัตลักษณ์ของชุมชนเตรียมความพร้อมให้ชุมชนมีความสามารถในการพึ่งตนเองในเรื่องของน้ำ อาหาร และพลังงานทดแทนสร้างภูมิคุ้มกันชุมชนต่อสภาพปัจจุบันที่โลกกำลังเผชิญกับวิกฤตความเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติธรรมชาติอย่างรุนแรง วิกฤตทางด้านโรคระบาด วิกฤตทางด้านความอดอยาก และวิกฤตความขัดแย้งของสงครามเศรษฐกิจหรือสงครามรูปแบบต่าง ๆ ในอนาคต

ภาพ นายพงศธร กาญจนะจิตรา รองผู้ว่าราชการจังหวัดปทุมธานีพร้อมด้วยคณะลงพื้นที่ตรวจเยี่ยมการดำเนินโครงการ

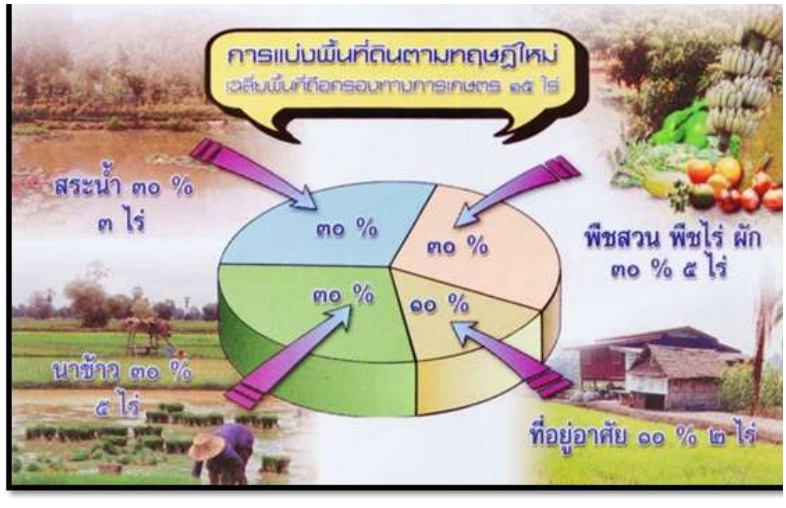
ภาพ นายพงศธร กาญจนะจิตรา รองผู้ว่าราชการจังหวัดปทุมธานีพร้อมด้วยคณะ
ลงพื้นที่ตรวจเยี่ยมการดำเนินโครงการ

ภาพพื้นที่โครงการฯ

ภาพสวนผักภายในโครงการฯ

5.6 สรุปผล

หลักการพัฒนาแหล่งน้ำตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง เน้นให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงตัวเองได้ในระดับที่ประหยัดก่อน ทั้งนี้ชุมชนต้องมีความสามัคคี ร่วมมือร่วมใจในการช่วยเหลือซึ่งกัน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานด้วย และเนื่องจากข้าวเป็นปัจจัยหลักที่ทุกครัวเรือนจะต้องบริโภค ดังนั้น จึงประมาณว่าครอบครัวหนึ่งทำนาประมาณ 15 ไร่ จะทำให้มีข้าวพอกินตลอดปี โดยไม่ต้องซื้อหาในราคาแพง เพื่อยึดหลักพึ่งตนเอง โดยใช้อัตราส่วน 30: 30 : 30 : 10 นาข้าว 30 % พืชไร่ พืชสวน 30 % สระน้ำ 30 % ไร่ ที่อยู่อาศัยและอื่นๆ 10% อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนดังกล่าวเป็นสูตร หรือหลักการโดยประมาณเท่านั้น สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ดิน ปริมาณน้ำฝน และสภาพแวดล้อม เช่น ในกรณีภาคใต้ที่มีฝนตกชุก หรือพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำมาเติมสระได้ต่อเนื่อง ก็อาจลดขนาดของบ่อ หรือสระเก็บน้ำให้เล็กลง เพื่อเก็บพื้นที่ไว้ใช้ประโยชน์อื่นต่อไปได้



ภาพแสดงแนวคิดการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่ดิน 15 ไร่ ตามแนวทฤษฎีใหม่

กระบวนการพัฒนาแหล่งน้ำตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง โดยเน้นการพึ่งพาตนเอง ใช้ทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด การพัฒนาแหล่งน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการใช้งานในการด้านการเกษตร และอุปโภคบริโภคนับเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยังยืนจำเป็นต้องมีการจัดทำข้อมูลเพื่อใช้ในการพัฒนาแหล่งน้ำได้อย่างมีอิสรภาพ โดยใช้ข้อมูล 2 ส่วน ที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาใช้ประกอบ 1) ข้อมูลด้านความต้องการใช้น้ำ และ 2) ข้อมูลด้านปริมาณน้ำที่มีอยู่ และใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ทั้งสองด้าน ว่ามีความสมดุลกันหรือไม่ และควรจะพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มในปริมาณเท่าใดจึงจะเพียงพอต่อการใช้งาน

การออกแบบพัฒนาแหล่งน้ำเบื้องต้น การพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการเกษตร เกษตรกรต้องการน้ำ เพื่อการเพาะปลูก เลี้ยงสัตว์ ประมง และอื่นๆ การพัฒนา แหล่งน้ำ เพื่อการเกษตรทำได้โดย สร้างอ่างเก็บน้ำ สร้างสระเก็บน้ำ ขุดลอกหนอง และบึงที่มีอยู่ตามธรรมชาติให้ลึกลงไป เพื่อให้เก็บกักน้ำได้มากขึ้น สร้างฝายทดน้ำ เพื่อทดน้ำที่ไหลมาให้มีระดับสูง จนสามารถผันน้ำเข้าไปตามคลองหรือคูส่งน้ำได้ และสร้างคลองส่งน้ำ เพื่อนำน้ำจากอ่างเก็บน้ำ ฝาย และที่อื่นๆ ส่งไปให้พื้นที่เพาะปลูก โดยแนวทางในการพัฒนาแหล่งน้ำในพื้นที่เกษตรในระดับครัวเรือน เช่น การพัฒนาแหล่งน้ำตามหลักทฤษฎีใหม่ และการออกแบบพื้นที่ โคก หนอง นา โมเดล เป็นต้น

การประเมินความคุ้มค่าเบื้องต้นในการพัฒนาแหล่งน้ำ เมื่อมีการสำรวจข้อมูลแหล่งน้ำแล้วพบว่าน้ำต้นทุนที่มีอยู่นั้น ไม่เพียงพอต่อความต้องการสำหรับใช้ในด้านต่างๆ จึงมีความจำเป็นในการที่จะต้องพัฒนาแหล่งน้ำขึ้น โดยจะต้องคำนึงถึงต้นทุนในการลงทุน และความคุ้มค่าในสิ่งตอบแทนที่ได้รับ การประสานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาแหล่งน้ำจำเป็นต้องมีการประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านการพัฒนาแหล่งน้ำ โดยมีทั้งหน่วยงานของรัฐ รวมถึงองค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการพัฒนาแหล่งน้ำในรูปแบบต่าง ๆ เช่น อ่างเก็บน้ำ ฝายทดน้ำ สระน้ำบ่อบาดาล ระบบประปาชนบท ระบบส่งน้ำและขุดลอกแหล่งน้ำ โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กระทรวงมหาดไทย กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงกลาโหม มูลนิธิอุทกพัฒน์ในพระบรมราชูปถัมภ์ และโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

หลักการใช้ประโยชน์จากน้ำร่วมกัน ความต้องการใช้น้ำ ในภาคเกษตรระดับครัวเรือน และในระดับชุมชน โดยหลักการใช้น้ำในระดับครัวเรือนนั้นสามารถประยุกต์ใช้การพัฒนาแหล่งน้ำตามหลักทฤษฎีใหม่ และการออกแบบพื้นที่ โคก หนอง นา โมเดล โดยเน้นการพึงพาตนเองได้ ส่วนความต้องการใช้น้ำในระดับชุมชน ที่มีจำนวนหลายครัวเรือนจำเป็นต้องมีการพัฒนาแหล่งน้ำในระดับที่ใหญ่ขึ้นเนื่องจากมีความต้องการใช้น้ำที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจต้องมาการรวมกลุ่มขึ้นเพื่อการบริหารจัดการแหล่งน้ำที่มีในชุมชน หรือการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นตามความต้องการใช้น้ำ ในด้านต่างๆเช่น เพื่อการเพาะปลูก การเลี้ยงสัตว์ การประมงน้ำจืด และเพื่อเป็นน้ำดื่มน้ำใช้ ซึ่งการบริหารจัดการน้ำชุมชนในหนึ่งระบบจะต้องดำเนินการไปพร้อมๆกัน ซึ่งต้องมีการบริหารจัดการของชุมชน หรือผ่านระบบกำกับของรัฐ การเข้ามากำกับดูแลทรัพยากรน้ำสาธารณะโดยรัฐ เช่น ในท้องถิ่นของจังหวัดบุรีรัมย์มีการดูแลแหล่งน้ำอยู่หลายระบบขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นเจ้าของแหล่งน้ำนั้น กล่าวคือหากแหล่งน้ำอยู่พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติก็ต้องใช้น้ำตามกฎระเบียบของป่าสงวนแห่งชาติ หากอยู่ในที่สาธารณะก็ต้องอยู่ในอำนาจของผู้ว่าราชการจังหวัด หรือก่อนใช้น้ำจะต้องมีการประชุมเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ร่วมกันทุกฝ่ายก่อนตัดสินใจอย่างมีส่วนร่วมเป็นต้น

คำถามท้ายบทที่ 5
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชนประกอบด้วยการดำเนินการใดบ้าง
2 .การบริหารจัดการน้ำไปใช้ในชุมชนมีกี่วิธี แต่ละวิธีมีการดำเนินการอย่างไรบ้าง
3. เหตุใดต้องประสานความร่วมมือเพื่อการส่งน้ำไปยังพื้นที่เป้าหมาย
4. สัดส่วนของการทำเกษตรทฤษฎีใหม่เป็นอย่างไร
5. เป้าหมายของเกษตรทฤษฎีใหม่คืออะไร
6. เปรียบเทียบหลักของเกษตรทฤษฎีใหม่กับโคกหนองนา มีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

บทที่ 6
บทบาทหน้าที่ของชลกรในการบริหารจัดการน้ำ

ทรัพยากรน้ำเป็นทรัพยากรหลักที่สำคัญต่อมวลมนุษย์ สัตว์ และพืชทุกชนิด มีประโยชน์มากมายจนทำให้มนุษย์มีความรู้สึกชินชากับการใช้ประโยชน์จากน้ำ และหากเรามีการใช้ประโยชน์โดยไม่คำนึงถึงการสูญเสียหรือหายไปของน้ำจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อมนุษย์เราเอง ดังนั้นจึงต้องมีคนเข้ามากำกับดูแลบริหารจัดการน้ำให้เกิดการใช้น้ำ การหาน้ำมาทดแทน การจัดสรรน้ำให้ผู้ใช้น้ำ การบำรุงรักษาน้ำไม่ให้เน่าเสียก่อให้เกิดการใช้งานอย่างจำเป็นและถูกต้อง ผู้ที่จะเข้ามากำกับดูแลดังกล่าวคือ “ชลกร” จึงเป็นผู้ที่คุณสมบัติที่สำคัญคือ มีความเสียสละและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม เพื่อทำหน้าที่สำคัญ 8 ด้านดังต่อไปนี้

6.1 การรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำเพื่อให้เกิดกลุ่มบริหารจัดการน้ำ

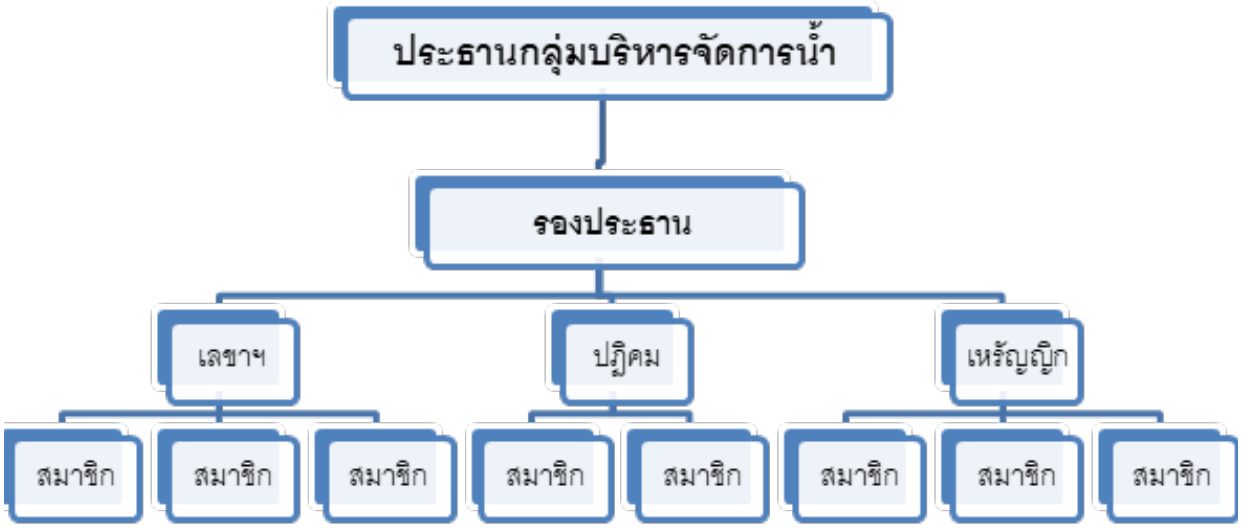
หลายพื้นที่ในประเทศไทยมีความแห้งแล้งต่อเนื่องมาตั้งแต่อดีต เนื่องจากมีแหล่งเก็บน้ำที่จำกัด ประกอบกับไม่มีระบบบริหารจัดการน้ำในแหล่งน้ำที่หน่วยงานรัฐขุดสร้างให้ จึงทำให้แหล่งน้ำดังกล่าวมีคนรับผิดชอบหลักคือองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น แต่ขณะเดียวกันภารกิจของหน่วยงานท้องถิ่นมีมาก จึงทำให้การกำกับดูแลไม่ทั่วถึงจึงทำให้ไม่มีคนดูแลรับผิดชอบ หรือไม่ได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างเต็มศักยภาพ ปัญหาที่ตามมาคือเมื่อแหล่งน้ำชำรุดหรือพังเสียหาย ทุกคนก็จะรอให้หน่วยงานมาซ่อมแซม โดยไม่ร่วมกันลุกขึ้นมาดำเนินการแก้ไขร่วมกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำขึ้นเพื่อให้เห็นกลุ่มคนที่มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบที่ชัดเจน ประกอบกับเพื่อให้เกิดการดูแลรักษาแหล่งน้ำให้มีประสิทธิภาพและคุณภาพของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ มีการประสานขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานของรัฐได้อย่างทันท่วงที จึงคาดว่าการจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำจะทำให้เกิดการบริหารจัดการน้ำให้สัมพันธ์กับการผลิตผลทางการเกษตรได้อย่างเหมาะสม ภายใต้ฐานข้อมูลเพื่อการตัดสินใจในระบบเดียวกันอย่างถูกต้องแม่นยำมายิ่งขึ้น ก่อให้เกิดการขยายตัวด้านการผลิตสินค้าเกษตรอย่างต่อเนื่อง

เพื่อให้เกิดการใช้น้ำอย่างยั่งยืนจึงมีกระบวนการรวมกลุ่มเกษตรกรให้เกิดกลุ่มบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ 9 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. สร้างกลุ่มพี่เลี้ยงด้านการบริหารจัดการน้ำชุมชนเพื่อสร้างความเข้าใจเนื้อหา
2. จัดตั้งหน่วยประสานงานขึ้นเพื่อเป็น หน่วยประสานงานด้านน้ำในพื้นที่
3. จัดหาโครงสร้างพื้นฐานการดำเนินเพื่อการดำเนินงานที่ต่อเนื่อง เช่น การสื่อสาร ผู้ประสานงานฯ
4. ทำหนังสือถึงนายอำเภอ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และประสานงานไปถึงผู้นำท้องถิ่น (กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน) เพื่อแจ้งให้ทราบว่ามีการรวมกลุ่มบริหารจัดการน้ำเกิดขึ้นในพื้นที่รับผิดชอบของท่าน
5. กำหนดวัน-เวลา-สถานที่ในการประชุมทำความเข้าใจก่อนมีการรวมกลุ่มบริหารจัดการน้ำ
6. การประชุมเชิงปฏิบัติการสร้างความรู้ความเข้าใจบทบาทหน้าที่ของกลุ่มบริหารจัดการน้ำในชุมชนก่อนมีการรวมกลุ่มบริหารจัดการน้ำ เช่น บทบาทหน้าที่ของกลุ่มบริหารจัดการน้ำ การทำข้อมูลกลุ่มบริหารจัดการน้ำการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและระบบส่งน้ำร่วมกัน กฎหมายที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำ เป็นต้น
7. ปฏิบัติการจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำในแต่ละตำบล โดยทำการเลือกว่าใครจะเป็นประธาน รองประธาน เลขาฯ เหรัญญิก ปฏิคม และที่เหลือเป็นสมาชิก ทั้งหมดต้องไม่ต่ำกว่า 30 คน ซึ่งจะต้องมีรายละเอียดได้แก่ ชื่อ-นามสกุล ที่อยู่ เบอร์โทรที่ติดต่อได้

8. นำรายละเอียดตามข้อ 7 ไปขึ้นทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำตามขั้นตอนการจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำในกฎกระทรวงของพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ในพื้นที่จังหวัดของท่านที่ตั้งอยู่

9. จัดทำทะเบียนสมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำให้เป็นปัจจุบันทุกเดือน



ตัวอย่างโครงสร้างกลุ่มบริหารจัดการน้ำ

6.2 จัดทำทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำ

เนื่องจากสมาชิกผู้ใช้น้ำมีพื้นฐานที่ใกล้เคียงกันกล่าวคือ มีชาติพันธุ์เดียวกัน มีสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน มีลักษณะการประกอบอาชีพใกล้เคียงกัน มีความเชื่อ ประเพณีร่วมกัน จึงทำให้สมาชิกผู้ใช้น้ำมีความเป็นกลุ่มก้อนที่ชัดเจน ดังนั้น การจัดทำทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบจำนวนสมาชิกในกลุ่ม มีพื้นที่บริการอยู่ในบริเวณใด มีความต้องการใช้น้ำปริมาณเท่าไร และจะทำให้สามารถนำข้อมูลไปวางแผนคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคตได้ โดยมีข้อมูลพื้นฐานที่จะต้องทราบดังต่อไปนี้ และหากจำเป็นต้องมีรายละเอียดมากกว่านี้ก็สามารถเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

1) ชื่อกลุ่ม..... (ตามที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำ)
2) ใช้น้ำจาก.....(ชื่อแหล่งน้ำ)
3) จำนวนสมาชิกในครัวเรือน.....คน
4) รูปแบบการเพาะปลูก ..... ครั้งต่อปี ได้แก่.....
5) กิจกรรมที่ใช้น้ำ
เพื่ออุปโภคบริโภคกี่คน.....คน
เพื่อการเกษตร ชนิดปลูกพืช..... จำนวน..... ไร่..... งาน .....ตารางวา
เพื่อการเกษตร ชนิดปลูกพืช..... จำนวน..... ไร่..... งาน .....ตารางวา
เพื่อการเกษตร ชนิดปลูกพืช..... จำนวน..... ไร่..... งาน .....ตารางวา
เพื่อการเกษตร ชนิดปลูกพืช..... จำนวน..... ไร่..... งาน .....ตารางวา

เลี้ยงสัตว์ ชนิดสัตว์ที่เลี้ยง..... จำนวน.....ตัว
เลี้ยงสัตว์ ชนิดสัตว์ที่เลี้ยง..... จำนวน.....ตัว
เลี้ยงสัตว์ ชนิดสัตว์ที่เลี้ยง..... จำนวน.....ตัว
เลี้ยงสัตว์ ชนิดสัตว์ที่เลี้ยง..... จำนวน.....ตัว
อื่นๆ.....(โปรดระบุ)

6) รวมพื้นที่เพาะปลูก.....ไร่
7) รวมเลี้ยงสัตว์.....ตัว

6.3 พัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำ

เมื่อมีการพัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำให้มีความเป็นกลุ่มก้อนแล้วจำเป็นต้องมีการพัฒนากลุ่มให้มีความเข้มแข็ง เพื่อให้มีการดำเนินงานบริหารจัดการน้ำได้อย่างต่อเนื่อง มีกระบวนการพัฒนากลุ่มให้เกิดความเข้มแข็งของกลุ่มบริหารจัดการน้ำมีแนวทางในการพัฒนาดังต่อไปนี้

Flow Chart กระบวนการพัฒนากลุ่มองค์กรผู้ใช้น้ำหรือกลุ่มบริหารจัดการน้ำให้เกิดความเข้มแข็งมี 6 แนวทาง

1) การประชุมฟื้นฟูกลุ่มบริหารจัดการน้ำ

การประชุมกลุ่มบริหารจัดการน้ำชุมชน จะต้องจัดอย่างต่อเนื่อง เช่น มีการจัดประชุมอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง ซึ่งในกรณีนี้ถ้าหากกลุ่มเขาดำเนินการได้เองจะเป็นเรื่องที่ดีและจะก่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไปในอนาคต สำหรับเนื้อหาในการประชุม ได้แก่ การเก็บข้อมูล Demand & Supply ของสมาชิก การรับสมาชิกเพิ่มเติมเงื่อนไขการใช้น้ำร่วมกัน กฎระเบียบที่สร้างขึ้น การปฏิบัติตามกฎระเบียบ การวางแผนการผลิต การใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพและไม่มีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร เป็นต้น

2) การฝึกอบรมกระบวนการพัฒนาองค์ความรู้

การจัดอบรมให้แก่กลุ่มผู้ใช้น้ำอย่างน้อยปีละ 2 ครั้งเพื่อเป็นการ Up date ความรู้ให้สามารถรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยอาจใช้บุคลากรที่มีความรู้มาบรรยาย หรืออาจส่งเข้าร่วมการฝึกอบรมร่วมกับหน่วยงานอื่น เป็นต้น เนื้อหาที่ควรรู้ได้แก่ บทบาทหน้าที่ของกลุ่มบริหารจัดการน้ำ การบริหารจัดการน้ำชุมชน การบริหารจัดการในสถานการณ์ภัยแล้ง การจัดการภัยพิบัติ การจัดทำกฎระเบียบข้อบังคับการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ การจัดทำผังน้ำ เป็นต้น

3) การศึกษาดูงานเรียนรู้และนำไปใช้ในพื้นที่ตนเอง

การศึกษาดูงานเป็นกิจกรรมที่ช่วยกระตุ้น ให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งแลกเปลี่ยนประสบการณ์ มุมมองความคิดเห็นต่างๆ ร่วมกันบนสถานการณ์เดียวกัน หรือเหตุการณ์เดียวกัน ซึ่งจะทำให้ได้เห็นถึง เทคนิควิธีการในการนำมาปรับใช้ในบริบทที่ใกล้เคียงกับพื้นที่ของตนเอง และจะทำให้ได้ความรู้ความเข้าใจ ความสัมพันธ์การทำงานเป็นทีม ฯลฯ

4) การสัมมนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม

การจัดโครงการการสัมมนากลุ่มบริหารจัดการน้ำร่วมกับพื้นที่อื่น จะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และค้นหาความรู้ความคิดเห็น รวมทั้งร่วมวิเคราะห์ปัญหา หาแนวทางแก้ไขที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการน้ำในชุมชน และหาข้อสรุปร่วมกัน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมร่วมกัน และให้เกิดความเข้มแข็งขององค์กรผู้ใช้น้ำหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำในพื้นที่รับผิดชอบให้ดีขึ้น

5) การสร้างกิจกรรมให้กลุ่มเกิดแรงจูงใจและพัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำ

เป็นการสร้างแรงกระตุ้นให้เกิดการพัฒนางานบริหารจัดการน้ำในพื้นที่และเพื่อให้กลุ่มมีความเข้มแข็งสามารถดำเนินงานได้ประสบผลสำเร็จ เป็นที่ยอมรับในพื้นที่ใกล้เคียงและพื้นที่อื่นทั้งระดับจังหวัดไปจนถึงระดับประเทศ โดยจะต้องมีการดำเนินงานดังนี้ 1.การเข้าร่วมดำเนินงานกับหน่วยงานภาครัฐเช่น อบต. เทศบาล ชลประทาน ทรัพยากรน้ำ สำนักงานอำเภอหรือสำนักงานจังหวัด เป็นต้น และ 2.การประกวดการคัดเลือกกลุ่มบริหารจัดการน้ำชุมชนดีเด่น ซึ่งต้องหาทางเข้าร่วมกับหน่วยงานอื่นๆ ที่จัดขึ้นในระดับท้องถิ่น หรือในระดับจังหวัด หรือหน่วยงานระดับประเทศ จะส่งผลให้กลุ่มได้รับการสนับสนุนอีกช่องทางหนึ่งทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อไปในอนาคต

6) การสร้างเครือข่ายกลุ่มบริหารจัดการน้ำ

การพัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำในระดับเครือข่ายแบบมีส่วนร่วมนั้น เป็นการทำงานระหว่างกลุ่มที่จะต้องมีการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันการใช้น้ำ หรือวิธีการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ หรือแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน การมีกิจกรรมทำร่วมกัน เช่น กิจกรรมการบวชป่าเพื่อเป็นการรักษาแหล่งต้นน้ำ เป็นต้น กลุ่มทุกกลุ่มจะต้องให้ความร่วมกัน ไม่ปิดบังข้อมูลกัน ร่วมกันเสนอแนวทางที่เป็นประโยชน์ส่วนร่วมโดยแท้จริง การทำงานแบบมีส่วนร่วมกันนอกจากเกิดความเข้มแข็งแล้วนั้น ยังสร้างอำนาจในการต่อรองได้อีกด้วย

6.4 การจัดทำระเบียบข้อบังคับกลุ่มเพื่อการจัดการน้ำที่เป็นธรรม

กฎระเบียบหรือข้อกำหนดที่เขียนขึ้นนั้นต้องผ่านการมีส่วนร่วมจากสมาชิกกลุ่มทุกขั้นตอน ซึ่งเมื่อเสร็จแล้วจะถูกใช้เป็นเครื่องมือในการกำกับ ควบคุมการใช้น้ำในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพ เรียกว่า กฎกติกา หรือระเบียบการใช้น้ำร่วมกัน ซึ่งเปรียบเสมือนธรรมนูญที่ใช้บริหารจัดการน้ำมีสาระสำคัญทั่วไปดังนี้

1) กำหนดรูปแบบการบริหารจัดการกลุ่มบริหารจัดการน้ำ ตั้งแต่วิธีการเลือกหัวหน้ากลุ่ม การเลือกตั้งผู้บริหารกลุ่มบริหารจัดการน้ำมีหลักปฏิบัติดังนี้คือ สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนมีสิทธิเลือกตั้งผู้บริหารกลุ่ม โดยยึดหลักว่าสมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำ 1 คนมีสิทธิออกเสียง 1 เสียง ผู้ที่ได้คะแนนเสียงสูงสุดจะได้รับการเลือกเป็นหัวหน้ากลุ่ม จากนั้นก็จะมีการเลือกตั้งกรรมการกลุ่มตำแหน่งอื่นๆ ในวันเดียวกัน เมื่อทราบรายชื่อผู้บริหารกลุ่มแล้วจะแจ้งขอขึ้นทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำ ตามขั้นตอนในกฎกระทรวง พรบ.ทรัพยากรน้ำ 2561 และจะมีการเลือกตั้งใหม่ต่อเมื่อกรรมการคนใดคนหนึ่งลาออก ผู้บริหารกลุ่มแต่ละแห่งจะมีที่ปรึกษาหรือไม่ก็ได้

2) กำหนดหน้าที่หรือความรับผิดชอบของสมาชิก ได้แก่ การส่งแรงงานเข้าร่วมพัฒนาแหล่งน้ำ เช่น การลอกลำเหมืองอาจทำในช่วงเดือนมิถุนายนหรือก่อนฤดูการทำนาปี โดยเริ่มจากการลอกลำเหมือง ซึ่งเป็นหน้าที่ที่สมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำทุกคนต้องเข้าร่วมเป็นแรงงานในการขุดลอก เช่น การขุดทรายและดินออกจากตัวเหมืองฝาย การถางหญ้า เก็บเศษดินเศษหินและขยะบริเวณประตูปากเหมือง อาคารอัดน้ำที่สร้างกั้นขวางลำน้ำหรือลำเหมือง คลองดินส่งน้ำหรือคลองส่งน้ำคอนกรีตซึ่งเรียกว่า ดาดคอนกรีตเพื่อให้การส่งน้ำและการระบายน้ำสามารถกระทำได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังต้องซ่อมแซมคันกั้นน้ำ หรือตัวฝายไม้ส่วนที่ชำรุดหรือพังทลายเพื่อที่จะใช้งานในครั้งต่อไป และอาจกำหนดหน้าที่และบทลงโทษสมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำ เช่น การขุดลอกและซ่อมฝายกำหนดค่าปรับผู้ไม่มาทำงาน ผู้ลักขโมยน้ำ ผู้ทำลายฝาย ผู้ขาดประชุม ผู้ไม่นำอุปกรณ์มาทำงาน เป็นต้น

3) กำหนดสิทธิของสมาชิกและวิธีการจัดสรรน้ำหรือการแบ่งน้ำโดยพิจารณาจากปริมาณน้ำต้นทุน ฤดูกาล ขนาดพื้นที่ใช้น้ำ ชนิดพรรณพืชที่ปลูก และลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ส่งน้ำ ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับทรัพยากรน้ำที่มีอยู่เป็นหลัก

6.5 พัฒนาโครงการเพื่อการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำ

เนื่องจากการบำรุงรักษาแหล่งน้ำอาจใช้ต้นทุนหรืองบประมาณจำนวนมากในการปรับปรุงซ่อมแซม ให้คงสภาพเดิมได้ ดังนั้นจึงควรมีการดำเนินการเพื่อการบำรุงรักษาแหล่งน้ำนั้นให้มีสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากกลุ่มผู้ใช้น้ำในแหล่งน้ำนั้นๆทุกคน โดยการร่วมกันตรวจสอบแหล่งกักเก็บน้ำของตนอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งและต้องทำก่อนเข้าสู่ฤดูฝน เมื่อพบว่าแหล่งน้ำมีความชำรุดเสียหายก็จะได้มีเวลาในการปรับปรุงซ่อมแซมให้สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้เมื่อเข้าสู่ฤดูฝน ดังนั้นชลกรจึงควรมีการจัดทำโครงการบำรุงรักษาแหล่งน้ำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อสร้างโอกาสให้สมาชิกเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลรักษาแหล่งน้ำที่ใช้ประโยชน์ร่วมกัน

ตัวอย่างเช่น ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยมีการจัดทำโครงการเลี้ยงผีขุนน้ำ เลี้ยงผีฝาย ซึ่งเป็นกุศโลบายที่จะทำให้สมาชิกทุกคนเข้ามาร่วมกันทำบุญอุทิศส่วนกุศลให้แก่ผีที่ปกป้องที่นาของเขาให้มีความอุดมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อเสร็จแล้วสมาชิกทุกคนร่วมกันตรวจสอบอ่างเก็บน้ำ เส้นทางน้ำและหากพบว่ามีวัชพืชอยู่จำนวนมากก็จะร่วมกันทำความสะอาดเส้นทางน้ำ(ลำเหมือง) เมื่อถึงฤดูฝนจะทำให้น้ำไหลเข้าอ่างได้อย่างสะดวกทำให้เก็บน้ำได้ปริมาณมากตามมา

ที่มา : หน่วยส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมเคลื่อนที่ โครงการชลประทานจังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2556

6.6 กำกับดูแลการส่งน้ำ การใช้น้ำ ให้เกิดความเป็นธรรม

ชลกรจะต้องเข้าใจหลักการจัดการน้ำ หรือการจัดสรรน้ำในแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกันเป็นไปตามบริบทของแต่ละพื้นที่ แต่มีหลักการที่เป็นพื้นฐานเดียวกันดังนี้คือ สิทธิในการใช้น้ำ ผู้ใช้น้ำถือว่าทรัพยากรน้ำเป็นกรรมสิทธิ์ร่วมของชุมชน สมาชิกผู้ใช้น้ำทุกคนจึงมีสิทธิที่จะใช้น้ำ โดยผู้ที่อยู่ต้นน้ำจะมีโอกาสได้รับน้ำก่อนผู้ที่อยู่ท้ายน้ำ ปริมาณน้ำที่ผู้ใช้น้ำจะได้รับขึ้นอยู่กับจำนวนพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกกล่าวคือ พื้นที่ใดทำการเพาะปลูกมากก็จะได้รับน้ำมากกว่าพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกน้อย ทั้งนี้ผู้ใช้น้ำจะต้องมีหน้าที่ร่วมทำงานซ่อมแซมระบบส่งน้ำ โดยการนำอุปกรณ์เข้าร่วมในกิจกรรมโดยกลุ่มผู้ใช้น้ำเป็นผู้กำหนดร่วมกัน

ส่วนในด้านของอำนาจในการจัดการน้ำ ผู้บริหารกลุ่มซึ่งได้รับการคัดเลือกมาจากสมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำมีอำนาจสูงสุดในการจัดการน้ำ โดยจะรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำและยึดหลักการจัดสรรน้ำอย่างยุติธรรมการจัดสรรน้ำหรือการแบ่งน้ำให้สมาชิกผู้ใช้น้ำมี 2 ช่วง คือ ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ คือ

1) การจัดสรรน้ำในฤดูฝน ประธานกลุ่มจะเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดสรรน้ำให้แก่สมาชิกกลุ่มบริหารจัดการน้ำโดยถือว่าทรัพยากรน้ำเป็นสิทธิของชุมชน ดังนั้นผู้ที่ทำการเพาะปลูกทุกคน(ชาวนาและชาวสวน) มีสิทธิและสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำในชุมชนนั้นๆ ปกติแล้วจะปล่อยน้ำให้ผู้ใช้น้ำตลอดเวลาไม่มีการปิดประตูส่งน้ำ ถ้าปีใดปริมาณน้ำต้นทุนมีมากก็จะปล่อยน้ำเข้าลำเหมืองพร้อมกันทุกสาย แต่ถ้าปีใดปริมาณน้ำต้นทุนมีน้อยก็จะใช้วิธีการปล่อยน้ำแบบหมุนเวียนกันในแต่ละสาย (ลำเหมือง) ส่วนการแบ่งน้ำเข้าพื้นที่เพาะปลูกนั้นจะพิจารณาจากขนาดของพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูก ซึ่งประธานจะทำการสำรวจหรือให้ผู้ใช้น้ำแจ้งขนาดพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกให้ได้ทราบ จากนั้นประธานและกรรมการที่เกี่ยวข้องจะกำหนดขนาดเปิดประตูน้ำ ซึ่งหลักเกณฑ์การแบ่งน้ำนี้จะต้องเป็นมติที่ได้รับการยอมรับกันสำหรับผู้ใช้น้ำทุกคนก่อนจึงจะดำเนินการได้ และถ้าผู้ใดมีการลักขโมยน้ำของผู้อื่นซึ่งยังไม่ถึงคิวของตัวเองก็จะถูกปรับตามกฎระเบียบต่อไป

2) การจัดสรรน้ำในฤดูแล้ง แต่เดิมการจัดสรรน้ำจะทำในฤดูฝนเท่านั้นหลังจากที่ประเทศไทยเริ่มวิวัฒนาการปลูกข้าวพันธุ์ กข. หรือข้าวนาปรัง ก็ได้เริ่มมีการปลูกข้าวในฤดูแล้งและพืชพาณิชย์อื่นๆ ทำให้มีความต้องการใช้น้ำในฤดูแล้งด้วย การจัดสรรน้ำในฤดูแล้งเริ่มจากหัวหน้ากลุ่มจะทำการสำรวจปริมาณน้ำต้นทุนที่มีอยู่ แล้วแจ้งให้ผู้ใช้น้ำได้ทราบว่าปริมาณน้ำต้นทุนมีจำนวนเท่าใด สามารถจะจัดสรรน้ำให้แก่เกษตรกรในฤดูแล้งได้หรือไม่ ถ้าจัดสรรน้ำให้ได้จะได้กี่วัน ผู้ใช้น้ำจะต้องตัดสินใจเองว่าจะทำนาปรังหรือปลูกพืชในฤดูแล้งหรือไม่ วิธีการจัดสรรน้ำในฤดูแล้งของชุมชนทำได้ดังนี้คือ กรณีการจัดสรรน้ำในแหล่งน้ำไหล การเจรจาขอแบ่งปันน้ำระหว่างฝายต่างๆ ที่ใช้น้ำลุ่มเดียวกัน ในช่วงฤดูแล้งที่

ปริมาณน้ำมีน้อย ฝายที่มีปัญหาการขาดแคลนน้ำผู้บริหารเหมืองฝายนั้นอาจเจรจาขอแบ่งน้ำจากฝายที่ตั้งอยู่เหนือน้ำ หรือการใช้รอบเวร คือ การกำหนดวันหรือช่วงเวลาในการจัดสรรน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำ โดยหัวหน้าเหมืองฝายจะเป็นผู้พิจารณาการแบ่งน้ำให้แก่ผู้ใช้น้ำในฤดูแล้ง โดยดูจากจำนวนพื้นที่ที่เพาะปลูก ชนิดของพืชที่ปลูก และดินที่ใช้ในการปลูก เป็นต้น

6.7 เรียนรู้กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้อง

การบริหารจัดการน้ำหมายถึง การจัดบริหารจัดการกลุ่มบริหารจัดการน้ำหรือกลุ่มผู้ใช้น้ำหรือองค์กรผู้ใช้น้ำร่วมกันวางระบบและกระบวนการเคลื่อนย้าย หรือนำมวลน้ำที่มีอยู่บนผิวดินไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง ในส่วนนี้ไม่นับรวมไปถึงทรัพยากรที่มีอยู่ในน้ำเช่น ปู ปลา พืชผัก กบ เขียด แมลง ฯลฯ หากหน่วยงานส่วนท้องถิ่นหรือเกษตรกรมีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินการ ควรมีการหาความรู้ในด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการที่ดินด้วยดังนี้ พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 เป็นกฎหมายที่ว่าด้วยการวางระบบบริหารจัดการน้ำผิวดินที่เป็นน้ำดีทั้งในภาวะวิกฤตและภาวะปกติ ว่าควรมีการดำเนินงานตามขั้นตอนอย่างไรหากมีความขัดแย้งในวิธีปฏิบัติให้ดำเนินการอย่างไร และสามารถนำน้ำไปใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร การอุตสาหกรรม และเชิงพาณิชย์ แต่ไม่ได้ลงลึกในเชิงพื้นที่ว่าแต่ละแห่งควรมีแนวทางดำเนินการอย่างไร และท่านทราบหรือไม่ว่าแหล่งน้ำ 1 แห่งมีกฎหมายอะไรที่ท่านต้องไปดำเนินการให้ครบทุกขั้นตอนบ้าง ผมมีแนวทางในการอธิบายง่ายๆดังต่อไปนี้ ในที่นี้จะแบ่งการอธิบายออกเป็น 7 กรณีหลักๆตามปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ ได้แก่

กรณีที่ 1 เมื่อต้องการกระจายน้ำไปยังพื้นที่ที่ต้องการพัฒนา (เป็นแหล่งอุตสาหกรรม เป็นชุมชนเมือง เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ฯ) จะต้องมีการวางระบบ วางแผนผังและมีการวางแผนการใช้งบประมาณ ดังนั้นจึงต้องเกี่ยวพันธ์กับกฎหมายหลายฉบับกล่าวคือ 1) พระราชบัญญัติจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. ๒๕๔๗ ในส่วนนี้จะต้องดำเนินการออกแบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขของแต่ละท้องถิ่นที่กำหนดและขออนุญาตกับปฏิรูปที่ดินในแต่ละจังหวัดให้ถูกต้อง 2)พระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ.2543 และ3)พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ทั้งสองฉบับเกี่ยวพันธ์กันเช่นผังเมืองกำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ชุมชนก็สามารถขุดดินถมที่ได้ตาม พรบ. แต่ถ้าผังเมืองกำหนดให้เป็นพื้นที่อนุรักษ์เพื่อเกษตรกรรมพื้นที่นั้นก็ไม่สามารถถมดินทำเป็นพื้นที่เมืองได้นั่นเอง 4) พระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 การดำเนินการใดที่เกี่ยวพันธ์กับการใช้ประโยชน์ที่ดินหรือกระทบกับสิทธิในที่ดินของคนอื่น จะต้องได้รับคำยินยอมจากเจ้าของที่อย่างเป็นทางการก่อนเข้าดำเนินการ เช่น การทำถนน คลองส่งน้ำ วางท่อประปา เป็นต้น 5) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ต้องพิจารณาว่าพื้นที่ที่ต้องการปรับเปลี่ยนนั้นเป็นพื้นที่สาธารณะหรือไม่ หากเป็นที่สาธารณะจะต้องดำเนินการขออนุญาตเพิกถอนการใช้ประโยชน์เดิมต่อผู้ว่าราชการจังหวัดก่อน แล้วขออนุญาตพัฒนาพื้นที่เพื่อเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นอย่างอื่นแทน เช่น เดิมใช้เป็นที่ป่าสาธารณะขอเปลี่ยนเป็นพื้นที่ขุดสระน้ำ หรือเดิมเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้าขอเปลี่ยนเป็นที่ทิ้งขยะ หรือเดิมเป็นป่าช้าหลุมผังศพขอเปลี่ยนเป็นสวนสาธารณะ เป็นต้น เมื่อขออนุญาตถูกต้องแล้วจึงปฏิบัติตามเงื่อนไขของ พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องและสัมพันธ์กัน เช่นเดียวกัน

กรณี 2 เมื่อต้องการขยายแหล่งกับเก็บน้ำเพิ่มเติม เป็นการขยายขอบเขตการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอยู่เดิม การพิจารณาคือที่ดินที่จะขยายไปกระทบนั้นเป็นที่ของใคร เช่น เป็นที่ของรัฐ ที่ของเอกชน ที่สาธารณะ หลักการคือหากรู้ว่าใครเป็นเจ้าของก็ไปเจรจาต่อรองกับเจ้าของนั้นๆโดยตรงจะทำให้ตกลงกันได้ เช่น ที่ดินที่กระทบเป็นที่สาธารณะฯก็ต้องทำเรื่องขอเพิกถอนที่เดิมและขอเปลี่ยนเป็นพื้นที่สระน้ำกับผู้ว่าราชการจังหวัด แต่ยังไม่จบต้องพิจารณาเรื่องมวลดินที่ได้จากขุดจะเอาไปทิ้งไว้บริเวณใด ซึ่งโดยทั่วไปถ้าหากไม่อยากจ่ายเงินค่าบรรทุกดินเพิ่มต้องทิ้งดินในรัศมีของสระไม่เกิน 1

กิโลเมตร แต่ถ้าหากจำเป็นต้องไปทิ้งดินที่ไกลกว่านั้นจะต้องเอาค่าใช้จ่ายมาหักออกได้ตามระเบียบ

กรณี 3 เมื่อต้องการเชื่อมโยงแหล่งน้ำจากแหล่งน้ำหนึ่งไปยังอีกแหล่งน้ำหนึ่ง เพื่อเป็นการกระจายน้ำจากพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำมากไปยังพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำน้อย ซึ่งอาจเข้าข่ายลักษณะการผันน้ำข้ามลุ่มน้ำถ้าหากเข้าข่ายนี้กฎหมายที่เข้ามาเกี่ยวข้องอย่างน้อยกว่า 6 ฉบับดังนี้คือ 1)พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ 2560 2) พระราชบัญญัติจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2547 3) พระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ.2543 4)พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 5) พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 6) พระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497 ซึ่งจะต้องดำเนินการให้ผ่านกฎหมายทุกฉบับจึงจะสามารถดำเนินการจัดทำระบบผันน้ำได้ แต่ถ้าหากเป็นลักษณะการผันน้ำจากแหล่งน้ำขนาดเล็กไปยังพื้นที่ใกล้เคียงก็อาจมีกฎหมายที่เกี่ยวข้องน้อยลง หรืออาจจบลงด้วยการเจรจากับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเท่านั้นก็ได้ ซึ่งถ้าหากยินยอมก็ให้ลงบันทึกลายมือเป็นหลักฐาน เพียงเท่านี้ก็เพียงพอแล้วในการใช้เป็นหลักฐานยืนยันการบริจาคที่ให้ทางน้ำผ่านที่ได้

กรณี 4 เมื่อต้องการขุดสระแก้มลิง ซึ่งจะต้องทำความเข้าใจก่อนว่าการทำแก้มลิงไม่ใช่เป็นการขยายทางน้ำเดิม แก้มลิงในความหมายนี้คือพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับแหล่งน้ำเดิม(น้ำไหล)ที่ต้องการผันน้ำเข้ามาเก็บไว้เมื่อฤดูน้ำหลาก ในเบื้องต้นจะต้องพิจารณาว่าพื้นที่ที่ต้องการขุดนั้นตั้งอยู่ประมวลกฎหมายที่ดินแบบใด เช่น ตั้งอยู่ในที่สาธารณะประโยชน์ก็ต้องทำเรื่องขอเพิกถอนที่เดิมและขอเปลี่ยนเป็นพื้นที่สระน้ำกับผู้ว่าราชการจังหวัด แล้วมาทำเรื่องขออนุญาตขุดสระน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นต้น ถ้าหากเป็นโครงการขนาดใหญ่มากซึ่งมีราคาก่อสร้างสูงเกินพันล้านก็ต้องเกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ซึ่งจะบังคับให้ดำเนินการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมก่อนดำเนินการ ถ้าหากเกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงหรือไม่ ถ้าเกี่ยวก็ต้องขออนุญาตท้องถิ่นที่อยู่ในเขตพื้นที่นั้นๆเป็นไปตามพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 แต่ถ้าหากพื้นที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เอกชนอาจจบลงด้วยการเจรจากับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเท่านั้นก็ได้ ซึ่งถ้าหากยินยอมก็ให้ลงบันทึกลายมือเป็นหลักฐาน ซึ่งการเจรจาต้องมีเทคนิคหลายอย่าง เช่น ต้องไม่เอาคนที่ขัดแย้งกันอยู่แล้วไปเจรจา ต้องเอาคนที่คิดว่าเจ้าของที่เขาเกรงใจไปเจรจาต่อรอง เป็นต้น

กรณี 5 เมื่อต้องการทำคลองส่งน้ำ เพื่อเป็นการกระจายน้ำไปยังพื้นที่เกษตรหรือพื้นที่ที่ต้องการใช้น้ำในภาคส่วนต่างๆข้อพิจารณาคือเกี่ยวข้องกับความมั่นคงแข็งแรงหรือไม่ ถ้าเกี่ยวก็ต้องขออนุญาตท้องถิ่นที่อยู่ในเขตพื้นที่นั้นๆเป็นไปตามพระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ.2543 และพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 แต่ถ้าหากพื้นที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เอกชนอาจจบลงด้วยการเจรจากับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเท่านั้นก็ได้ ซึ่งถ้าหากยินยอมก็ให้ลงบันทึกลายมือเป็นหลักฐาน เป็นต้น

กรณี 6 เมื่อต้องการบำบัดน้ำให้มีคุณภาพดีขึ้น ปัญหาจากการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อการประกอบกิจการอุตสาหกรรมอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการปล่อยน้ำที่ใช้แล้วทิ้งลงสู่แม่น้ำลำคลองหรือลำน้ำสาธารณะทำคลองสิ่งกลิ่นเน่าเหม็น ถ้าหากจะต้องเข้ามาจัดการน้ำเสียให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น จะมีกฎหมายที่เข้ามาช่วยให้การดำเนินงานมีระเบียบแบบแผนดีขึ้นได้แก่ พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 เป็นเครื่องมือช่วยให้การจัดการน้ำเสียง่ายขึ้น กล่าวคือหมวด 6 ว่าด้วยการอนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรน้ำสาธารณะ มีตั้งแต่มาตรา 66-68 และมาตรา 76-79 สนับสนุนให้มีการสงวนรักษาทางน้ำเป็นเครื่องมือในการดำเนินการเพื่อให้แล่งน้ำอยู่ในสภาวะปกติ และตั้งแต่มาตราที่ 89 - 99 เป็นบทลงโทษหากใครไม่ปฏิบัติตาม นี่คือเครื่องมือบางส่วนของการดำเนินการตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 นอกจากนั้นยังมีพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ที่จะช่วยให้พนักงานเจ้าหน้าที่ดำเนินการได้กฎหมาย ประกอบกับพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537 ที่ให้อำนาจเจ้าหน้าที่ของรัฐเข้าไปกำกับดูแลพื้นที่ได้อย่างเต็มที่ เป็นต้น

ก**รณี 7 เมื่อต้องการขอใช้น้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะ** ในช่วงฤดูแล้งหลายพื้นที่ส่วนใหญ่จะเริ่มขาดแคลนน้ำดิบ ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการผลิตสินค้าเกษตรและการอุปโภคบริโภคทุกปี สิ่งที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องคือการหาแหล่งน้ำที่มีปริมาณมากมาเติมแหล่งน้ำที่มีปริมาณน้อย ถ้าหากแหล่งน้ำที่มีมากนั้นอยู่ในพื้นที่เอกชนก็สามารถร้องขอความช่วยเหลือจากเอกชนรายนั้นได้เลยซึ่งเมื่อได้รับน้ำในปริมาณที่เพียงพอแล้ว ผู้ที่ได้รับประโยชน์จะต้องจ่ายค่าน้ำทดแทนตามให้แก่ผู้เสียประโยชน์ตามแต่จะตกลงกัน เป็นไปตามพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ระบุไว้ในส่วนที่ 4 อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่ในการป้องกันและแก้ไข ภาวะน้ำแล้งและภาวะน้ำท่วม แต่ถ้าหากแหล่งน้ำนั้นอยู่ในพื้นที่สาธารณะจะต้องขอใช้จากผู้ว่าราชการจังหวัดนั้นๆตามระเบียบกระทรวงมหาดไทยว่าด้วยการดูแลรักษาคุ้มครองป้องกันที่ดินอันเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดินสำหรับพลเมืองใช้ร่วมกันพุทธศักราช 2563 โดยผู้ขอต้องดำเนินการผ่านหน่วยงานส่วนท้องถิ่นขึ้นไปถึงผู้ว่าราชการจังหวัดเป็นผู้อนุญาตจึงจะสามารถดำเนินการได้

นอกจากนั้นยังพบว่ากฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำและการใช้น้ำในประเทศไทยมีอยู่ประมาณ 38 ฉบับ ขึ้นอยู่กับว่าจะมีการใช้น้ำในแง่มุมใด ในที่นี้จะขอนำมาเฉพาะชื่อกฎหมายเท่านี้ก่อนหากสนใจสามารถติดตามอ่านรายละเอียดในแต่ละฉบับดังต่อไปนี้

1. พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561
2. พระราชบัญญัติส่งเสริมการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. 2558
3. พระราชบัญญัติจัดรูปที่ดินเพื่อพัฒนาพื้นที่ พ.ศ. 2547
4. พระราชบัญญัติการขุดดินและถมดิน พ.ศ.2543
5. พระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518
6. พระราชกำหนดการให้ความช่วยเหลือทางการเงินแก่ผู้ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย พ.ศ. 2555
7. พระราชบัญญัติให้ใช้ประมวลกฎหมายที่ดิน พ.ศ. 2497
8. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535
9. พระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558
10. พระราชบัญญัติจัดรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2558
11. พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504
12. พระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. 2540
13. พระราชบัญญัติพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2551
14. พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ. 2550
15. พระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542
16. พระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537
17. พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535
18. พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ.2535
19. พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง พ.ศ. 2535
20. พระราชบัญญัติการพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พ.ศ. 2535
21. พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535
22. พระราชบัญญัติรักษาคลองประปา พ.ศ.2526
23. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

24. พระราชบัญญัติการประปาส่วนภูมิภาค พ.ศ. 2522
25. พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ.2522
26. พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520
27. พระราชบัญญัติการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2518
28. พระราชบัญญัติการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2511
29. พระราชบัญญัติการประปานครหลวง พ.ศ. 2510
30. พระราชบัญญัติแร่ พ.ศ.2510
31. พระราชบัญญัติธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร พ.ศ. 2509
32. พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507
33. พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496
34. พระราชบัญญัติการชลประทานหลวง พ.ศ.2485
35. พระราชบัญญัติป่าไม้ พ.ศ. 2484
36. พระราชบัญญัติลักษณะปกครองท้องที่ พ.ศ. 2457
37. พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. 2456
38. พระราชบัญญัติรักษาคลอง ร.ศ.121

6.8 ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการ

ปัจจัยเกื้อหนุนในการบริหารจัดการน้ำทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพให้เกิดความเป็นรูปธรรมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว นอกจากจะต้องอาศัยแรงกายแรงใจจากสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันและกันแล้ว ยังต้องอาศัยปัจจัยภายนอกกลุ่มที่จะคอยหนุนเสริมการทำงานให้เกิดความเข้มแข็งและต่อเนื่อง จากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ดังนั้นกลุ่มบริหารจัดการน้ำจึงควรต้องปรับปรุงกระบวนการจัดการน้ำบางส่วนให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ในปัจจุบัน สามารถปฏิบัติได้โดยอาศัยข้อมูล ความรอบรู้ และสติปัญญาของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่เข้าใจในรากเหง้าแห่งปัญหา ซึ่งการจัดการน้ำในปัจจุบันควรมีกลไกสำคัญได้แก่ การมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายในการทำงานแบบร่วมด้วยช่วยกันคิด ช่วยกันหารูปแบบและวิธีดำเนินการแก้ปัญหาต่าง ๆ แบบบูรณาการในทุกมิติเสมอ จึงจะบังเกิดผลสัมฤทธิ์อย่างยั่งยืนโดยไม่เกิดความขัดแย้งในชุมชน

การติดต่อประสานงานจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หากต้องการได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานดังกล่าวกลุ่มบริหารจัดการน้ำหรือองค์กรผู้ใช้น้ำจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การดำเนินการจดทะเบียนจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำจะต้องถูกต้องตามกฎหมาย เป็นไปตามกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำของพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 จะทำให้การออกหนังสือเชิญ หนังสือตอบรับ หนังสือราชการอื่น ตลอดจนหนังสือขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานราชการ จะต้องมีความเป็นทางการด้วยเช่นกัน

2) การเสนอตัวแทนเข้าร่วมทำงานกับเครือข่ายอื่นๆเพื่อสร้างความสัมพันธ์กับหน่วยงานราชการ หรือองค์กรอื่นๆเพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของหน่วยงานอื่น และหากมีโอกาสที่กลุ่มองค์กรผู้ใช้น้ำมีความพร้อมช่วยเหลือหรือแบ่งเบางานได้ควรรีบให้ความช่วยเหลือ เพราะสิ่งเหล่านี้จะเป็นต้นทุนที่ดีในอนาคตที่เราจะมีโอกาสได้รับการดูแลบ้าง

3) การเข้าร่วมงานที่หน่วยงานอื่นๆเป็นคนจัด เพื่อเป็นการเรียนรู้แนวทางการทำงานของหน่วยอื่นและหากมีโอกาสหารือเชิงลึกในประเด็นที่กลุ่มสนใจก็จะเป็นเรื่องที่ดี ไม่ควรไปร่วมประชุมแล้วรีบกลับควรสร้างเครือข่ายจากการเข้าร่วมประชุมถือว่าเป็นกำไรในการทำงาน

4) อาศัยความสัมพันธ์ส่วนตัวซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องอาศัยความคุ้นเคยจากการทำงานร่วมกันตามข้อ 2 และข้อ 3 จะช่วยให้การติดต่องานในส่วนราชการและหน่วยงานอื่นได้รับความสะดวกมากขึ้น

6.9 บทสรุป

บทบาทหน้าที่ของ “ชลกร” จะต้องเป็นบุคคลที่มีความเสียสละและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม เพื่อภารกิจสำคัญ 8 ด้านดังต่อไปนี้

1. รวมกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำเพื่อให้เกิดกลุ่มบริหารจัดการน้ำในชุมชน
2. จัดทำทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำ ตามกฎกระทรวงว่าด้วยการจัดตั้งองค์กรผู้ใช้น้ำของพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561
3. พัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำ
4. การจัดทำระเบียบข้อบังคับกลุ่มเพื่อการจัดการน้ำที่เป็นธรรม
5. พัฒนาโครงการเพื่อการบำรุงรักษาแหล่งน้ำและมวลน้ำ
6. กำกับดูแลการส่งน้ำ การใช้น้ำ ให้เกิดความเป็นธรรม
7. เรียนรู้กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้อง
8. ติดต่อประสานงานกับส่วนราชการ

คำถามท้ายบทที่ 6
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. บทบาทหน้าที่ของชลกรมีอะไรบ้าง
2. ใครคือบุคคลที่สมควรมารวมกลุ่มเป็นกลุ่มบริหารจัดการน้ำ
3. ประธานกลุ่มบริหารจัดการน้ำควรมีคุณสมบัติอย่างไรบ้าง
4. การรวมกลุ่มผู้ใช้น้ำในชุมชนต้องทำอะไรบ้าง
5. การขอจดทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำจะต้องดำเนินการอย่างไร
6. เหตุใดจึงต้องขอจดทะเบียนกลุ่มบริหารจัดการน้ำ
7. การพัฒนากลุ่มบริหารจัดการน้ำควรทำอะไรบ้าง
8. การกำกับดูแลสมาชิกกลุ่มต้องทำอะไรบ้าง
9. เหตุใดชลกรจึงมีความรู้ด้านกฎหมายบ้าง
10. ทำไมถึงต้องติดต่อกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องน้ำ

บทที่ 7
ผลกระทบของการกระทำของมนุษย์ต่อทรัพยากรน้ำ

น้ำเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อย่างมากในขณะเดียวกันน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมพื้นฐาน เช่น การประมง การชลประทาน การพลังงาน การสาธารณูปโภค การคมนาคม การอุตสาหกรรม และการพักผ่อนหย่อนใจ ตลอดจนเป็นแหล่ง รองรับของเสียจากกิจกรรมของมนุษย์ด้วย ปัจจุบันประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งในการเพิ่มผลผลิตนี้ย่อมก่อให้เกิดผลเสียและของเสียเหล่านั้นส่วนหนึ่งได้ระบาย ลงสู่แหล่งน้ำที่นับวันจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น ถ้าขาดความระมัดระวังในการทิ้งของเสีย ก็จะทำให้คุณภาพของน้ำนั้นเสื่อมโทรมลงในที่สุดก็เกิดปัญหามลพิษทางน้ำขึ้น ดังนั้นผลกระทบที่เกิดจากกระทำของมนุษย์ที่มีต่อน้ำมีประเด็นที่สำคัญต่างๆดังต่อไปนี้

7.1 ความหมายและประเภทของน้ำเสีย

มลพิษทางน้ำ (Water pollution) หมายถึง สภาวะที่น้ำธรรมชาติถูกปนเปื้อนด้วยสิ่งแปลกปลอม (Pollutants) และทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงหรือคุณภาพเสื่อมโทรมลง ยังผลให้การ ใช้ประโยชน์จากน้ำนั้นลดลงด้วยหรืออาจใช้ประโยชน์ไม่ได้เลย มลพิษทางน้ำอาจจำแนกได้ ดังนี้

1) น้ำเน่าเสีย ได้แก่ น้ำที่มีสารอินทรีย์ ปะปนอยู่ในปริมาณมาก จุลินทรีย์ใช้ออกซิเจนใน การย่อยสลายจนเหลือละลายอยู่ในน้ำน้อย น้ำมี สีดำคล้ำและอาจเกิดกลิ่นเหม็น เนื่องจากการปล่อย ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (HS) จากการย่อยสลายของ แบคทีเรียชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) น้ำประเภทนี้เป็นอันตรายต่อการบริโภคประมง และทำให้แหล่งน้ำสูญเสียคุณค่าทางด้านการพักผ่อนหย่อนใจ

ภาพที่ 7.1 น้ำเน่าเสียที่เกิดจากการระบายน้ำเสียส่งสู่คลองสาธารณะโดยที่ไม่บำบัดก่อน

2) นำเป็นพิษ ได้แก่ น้ำที่มีสารเป็นพิษเจือปนอยู่ในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และ สัตว์น้ำ เช่น สารประกอบของปรอท ตะกั่ว แคดเมียม สารหนู เป็นต้น ลักษณะการเป็นพิษนั้นโลหะหนักมัก สะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหาร เมื่อมนุษย์บริโภคเข้าไปโดยตรงหรือทางอ้อม เช่น บริโภคผัก ผลไม้และเนื้อสัตว์ ก็จะ เข้ามาสะสมในร่างกาย ทำให้เกิด

อันตรายได้

3) น้ำที่มีเชื้อโรค ได้แก่ น้ำที่มีเชื้อโรคทำให้เกิดโรคทางเดินอาหาร โรคตับ โรคระบบหมุนเวียน ของเลือด โรคพยาธิ และโรคผิวหนัง ซึ่งได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส พยาธิ โปรโตซัว เชื้อรา โดยอาจจะเข้าสู่ ร่างกายโดยตรง คือ การบริโภค การสัมผัสทางผิวหนังหรือระบบการหายใจ

4) น้ำขุ่นข้น ได้แก่ น้ำที่มีสารแขวนลอย สารละลาย รวมทั้งสารอินทรีย์เจือปนอยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้น้ำมีสีเปลี่ยนไปจากเดิม เช่น สีดำ สีแดง สีเขียว หรือสีเทา เป็นอุปสรรคต่อการนำมาใช้ประโยชน์และการ สังเคราะห์แสงของพืชในน้ำ

5) น้ำร้อน ได้แก่ น้ำที่ได้รับการถ่ายเทความร้อนจากน้ำทิ้ง จนมีอุณหภูมิสูงกว่าที่ควรจะเป็นตาม ธรรมชาติ ส่วนมากเกิดจากการระบายน้ำหล่อเย็นจากโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตและการแพร่พันธุ์ของสัตว์น้ำและสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

6) น้ำที่มีกัมมันตภาพรังสี ได้แก่ น้ำที่มีสารกัมมันตภาพรังสีเจือปนอยู่ในระดับที่เป็นอันตรายแก่ มนุษย์ โดยที่สารกัมมันตภาพรังสีดังกล่าวอาจเกิดขึ้นได้จากธรรมชาติในการสลายตัวของแร่หินหรือเกิดจาก โรงงานนิวเคลียร์ปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ สำหรับประเทศไทยยังไม่มีรายงานปัญหาเช่นนี้เกิดขึ้นเลย

7) น้ำกร่อย ได้แก่ น้ำที่ละลายเกลือในดินหรือน้ำทะเลไหลซึมเข้ามาเจือปนจนน้ำเสื่อมคุณภาพ ไม่เหมาะแก่การใช้อุปโภคบริโภคหรือการเกษตรกรรม ในประเทศไทยเกิดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ ริมชายฝั่งทะเลภาคใต้

8) น้ำที่มีคราบน้ำมัน ได้แก่ น้ำที่มีน้ำมันหรือไขมันเจือปนอยู่มาก จนเป็นอุปสรรคต่อการถ่ายเทออกซิเจนลงสู่แหล่งน้ำหรือการดำรงชีวิตของสัตว์และพืชน้ำ สาเหตุของการมีคราบน้ำมันลงเจือปนในแหล่งน้ำ ส่วนมากเกิดจากการปล่อยน้ำเสียจากชุมชนลงสู่แหล่งน้ำ การอุตสาหกรรมและการขนส่งทางน้ำ

7.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

ความเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำมีสาเหตุมาจากการระบายน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยไม่มีการ บำบัดหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำ โดยปกติแล้วแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะสามารถรักษาสมดุลไม่ให้เกิดปัญหาน้ำเสียได้ ทั้งนี้เนื่องจากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจะทำลายการย่อยสลายของ สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนโดยอาศัยออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็นแหล่งพลังงานในการสันดาป แต่ที่เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย ในปัจจุบันเป็นผลมาจากแหล่งน้ำได้รับการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกเกินความสามารถที่ธรรมชาติจะรักษาสมดุลไว้ ได้ น้ำทิ้งที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียมีแหล่งสำคัญ ดังนี้

1) โรงงานอุตสาหกรรม มลสารจาก โรงงานอุตสาหกรรมเกิดจากน้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์แล้ว ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่บำบัดก่อนทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น น้ำหล่อเย็น (Cooling Water) เป็น น้ำที่เกิดจากการระบายความร้อนจากเครื่องจักรและ อุปกรณ์ต่างๆ ส่วนมากจะมีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 40-60°C น้ำล้าง (Wash Water) ได้แก่ น้ำที่ เกิดจากการใช้ล้างเครื่องจักร อุปกรณ์การผลิต ตลอดจน พื้นโรงงาน ซึ่งน้ำทิ้งประเภทนี้จะมีสิ่งเจือปนมากทั้ง สารอินทรีย์ สารเคมี และสารแขวนลอยชนิดต่างๆ น้ำจากกระบวนการผลิต (Process wastewater) เป็นน้ำทิ้งที่เกิดจากการใช้น้ำในกระบวนการผลิต เช่น ใช้เป็นตัวทำละลายหรือการ ฟอกวัตถุดิบให้สะอาด ได้แก่ โรงงานผลิตเยื่อกระดาษ โรงงานน้ำตาล โรงงานแป้งมันสำปะหลัง เป็นต้น

ภาพที่ 7.2 การปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยที่ไม่บำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

2) ชุมชน แหล่งชุมชนที่ปล่อยน้ำเสีย ได้แก่ อาคารบ้านเรือนและย่านธุรกิจการค้า โดยมี กิจกรรมในการปล่อยน้ำทิ้งจากการดำรงชีวิตของ มนุษย์ เช่น การชำระล้างร่างกาย การซักเสื้อผ้า การ ประกอบอาหาร เป็นต้น นอกจากนั้นน้ำทิ้งจากชุมชน ยังรวมถึงน้ำที่ชะล้างสิ่งสกปรกจากขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ จากกิจกรรมชุมชน อาจจะมีเชื้อโรค และพยาธิปนอยู่ด้วย

ภาพที่ 7.3 การปล่อยน้ำเสียและขยะจากที่อยู่อาศัยโดยไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อม

3) การเกษตรกรรม เกิดจากกระบวนการ เพาะปลูก มีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้อย่างขาดความระมัดระวังทำให้สารเคมีแพร่กระจายสู่แหล่งน้ำ โดยในระหว่างการ ฉีดพ่นสาร การชะล้างโดยฝน การล้างภาชนะที่บรรจุหรืออุปกรณ์การฉีดพ่นในแหล่งน้ำ

4) ฟาร์มปศุสัตว์ ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจาก การเลี้ยงหมู ไก่ โค กระบือและบ่อปลา เศษอาหาร ที่เหลือจะถูกชำระล้างระบายลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากจะทำให้แหล่งน้ำสกปรกแล้วยังเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคอีก

5) กิจกรรมเหมืองแร่ น้ำเป็นวัตถุดิบที่ สำคัญในกิจกรรมเหมืองแร่ เช่น เหมืองฉีดจะใช้น้ำในการทำงาน

เป็นจำนวนมาก น้ำที่ใช้ในกระบวนการนี้จะ ไหลพัดพาเอาตะกอน ทราย แร่ ซึ่งเป็นสารแขวนลอยลงสู่แหล่งน้ำ จนอาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและการอุปโภคบริโภคของมนุษย์

6) การคมนาคมทางเรือ ซึ่งมักถูกมองข้ามหรือไม่ค่อยให้ความสำคัญมากนัก แต่ความเป็นจริงแล้ว การคมนาคมทางเรือเป็นแหล่งมลพิษทางน้ำที่สำคัญแห่งหนึ่ง โดยมีมลสารที่สำคัญ คือ น้ำมันที่ใช้กันเองของเรือ การเกิดอุบัติเหตุของเรือขนส่งน้ำมันและการขับถ่ายสิ่งปฏิกูลของผู้ที่อาศัยอยู่บนเรือเหล่านั้น

7.3 ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ (ระดับ Micro)

การที่น้ำ "เน่าเสีย" หรือด้อยคุณภาพลง เนื่องมาจากเกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์ เช่น สิ่งปฏิกูล ขยะมูลฝอย (ในเขตชุมชน เมือง) หรือเศษซากพืช (บริเวณพื้นที่เกษตร เช่น นาข้าว สวน) ที่จมอยู่ใต้น้ำโดยจุลินทรีย์ที่อยู่ในธรรมชาติ ซึ่งขณะที่เกิดการย่อยสลายนั้นจะเกิดการใช้ออกซิเจนในน้ำ ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง (อาจจะเรียกว่าน้ำเริ่มเสีย) หลังจากนั้นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายต่อโดยจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้อากาศต่อไป ผลของการย่อยสลายจะเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) แอมโมเนีย หรืออาจเกิดกรดอินทรีย์ (ซึ่งก่อให้เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยว) สภาวะของการย่อยสลายสารอินทรีย์นั้นขึ้นอยู่กับปริมาณของออกซิเจนในน้ำเมื่อแหล่งน้ำเกิดเน่าเสียหรือเสื่อมคุณภาพเนื่องจากถูกปนเปื้อนด้วยมลสารจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ และการดำรงชีวิตหลายประการ ดังนี้

ภาพที่ 7.4 ผลกระทบจากการกระทำของมนุษย์ทำให้เกิดน้ำเน่าเสียจึงส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำทุกชนิด

1) การอุปโภคบริโภค น้ำเสียหรือน้ำเสื่อมคุณภาพจะกระทบกระเทือนต่อการผลิตน้ำใช้เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะแหล่งน้ำที่ใช้ผลิตน้ำประปาส่วนใหญ่ ได้แก่ แม่น้ำ ลำคลองหรืออ่างเก็บน้ำ หากเกิดปัญหาเน่าเสียหรือคุณภาพลดลงจะต้องทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มขึ้น เพื่อให้ได้น้ำประปาที่มีคุณภาพ เข้าเกณฑ์มาตรฐานน้ำดื่ม

2) การเกษตรกรรม การเกษตรจำเป็นต้องใช้น้ำในปริมาณมากและต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพที่ เหมาะสม น้ำเสียที่ส่งผลกระทบต่อการเกษตรนั้น ส่วนมากเกิดจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีความเป็นกรด-ด่างสูง มีเกลืออนินทรีย์และสารเป็นพิษสูง พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำเสียที่มีลักษณะดังกล่าวนี้ จึงส่งผลกระทบให้ผลิตผลทางการเกษตรลดลง

3) การอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมเกือบทุกชนิดต้องการใช้น้ำที่มีคุณภาพดีและปริมาณมากพอ เพื่อใช้ในการหล่อเย็น ล้างทำความสะอาดหรือใช้ในกระบวนการผลิต หากน้ำมีคุณภาพไม่เหมาะสม จะต้องมี การปรับสภาพน้ำก่อนนำมาใช้ ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น เช่น น้ำมีความขุ่นสูง ความเป็นกรดหรือด่างและ ความกระด้างของน้ำที่ไม่เหมาะสมในการใช้งาน

4) การสาธารณสุข น้ำเสียเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน เป็นแหล่งของการเกิด โรคระบาดหลายชนิด เช่น อหิวาต์ ไข้ไทฟอยด์ บิด นอกจากนั้นโลหะหนักและสารพิษต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ใน น้ำยังเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม เช่น การเกิดโรคมินามาตะ(Minamata) จากพิษสารปรอท (Hg) และโรคอิไต-อิไต (Itai-Itai) จากพิษของสารแคดเมียม (Cd) ซึ่งเกิดจากโรงงาน อุตสาหกรรมปล่อยสารพิษเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำแล้วเข้าสู่วงจรอาหารจนเกิดเป็นพิษต่อมนุษย์เองในภายหลัง

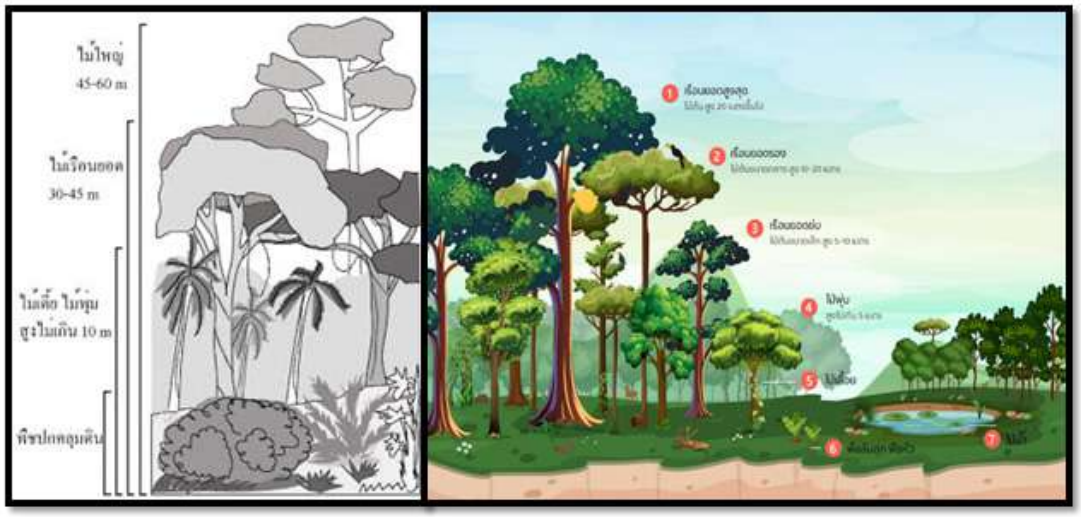
5) การประมง ภาวการณ์เกิดน้ำเสียจะทำให้สัตว์น้ำตายหรือการขยายพันธุ์ลดน้อยลง ขึ้นอยู่ กับความรุนแรงของการเกิดมลภาวะทางน้ำนั้นถ้ามากจะทำให้สัตว์น้ำที่เป็นอาหารของมนุษย์ตายได้ แต่ถ้าน้อยอาจทำให้สัตว์น้ำขนาดเล็กที่เป็นอาหาร ของสัตว์น้ำขนาดใหญ่ตายลง วงจรอาหารก็จะขาดไป สุดท้ายทำให้ผลผลิตทางการประมงลดต่ำลง และมี ผลเสียต่อผู้บริโภคโดยตรง

6) ความสวยงามและการพักผ่อนหย่อนใจ แม่น้ำลำธาร ชายทะเลและแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่เคย สวยงาม เมื่อเกิดความสกปรก เน่าเสีย จะส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและทำลายแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของ มนุษย์ในที่สุด

7) สร้างเหตุรำคาญ แหล่งน้ำที่เน่าเสีย นอกจากจะนำมาใช้ประโยชน์ไม่ได้แล้วยังก่อให้เกิดสภาพที่ ไม่น่าดูและอาจเกิดปัญหาส่งกลิ่นเหม็นรบกวน สร้างความรำคาญให้แก่ชุมชนที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียงอีกด้วย

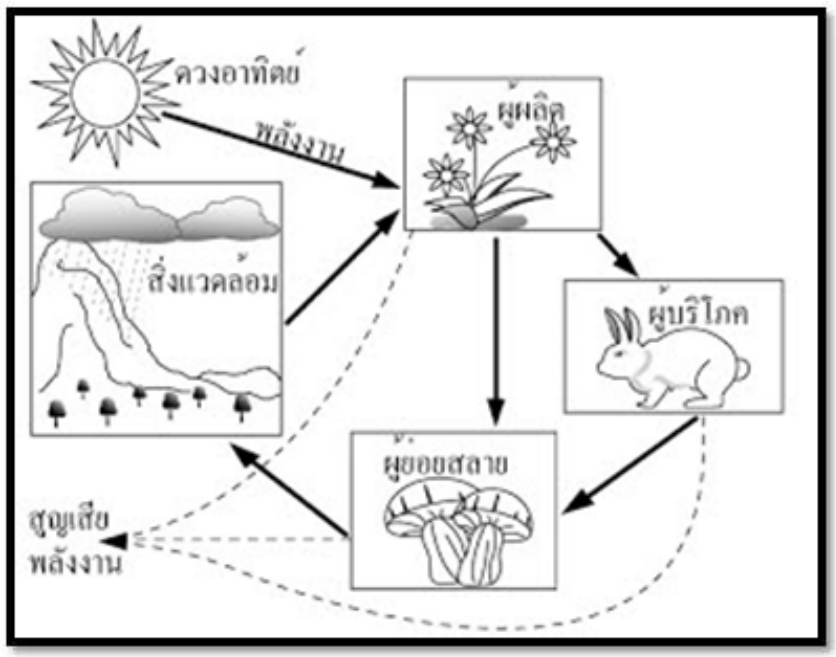
7.4 ผลกระทบต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ระดับ Macro)

ผลจากการทำลายป่าฝนเขตร้อนส่งผลต่อความชื้นในบรรยากาศลดลง และทำให้ฝนไม่ตกตามฤดูกาลจึงส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดและสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันนับตั้งแต่จุลชีพขนาดเล็กไปจนถึงสัตว์ใหญ่เช่น มนุษย์ ถ้าสปีชีส์ใดสปีชีส์หนึ่งสูญพันธุ์ไป ก็จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสปีชีส์อื่นด้วย เช่น ถ้ามนุษย์ทำให้นกเงือกสูญพันธุ์ พืชพันธุ์บางชนิดในป่าก็อาจสูญพันธุ์ตามไปด้วย เนื่องจากขาดตัวกลางซึ่งทำหน้าที่นำเมล็ดไปแพร่พันธุ์ เมื่อพืชบางชนิดสูญพันธุ์ ปริมาณออกซิเจนในอากาศก็เปลี่ยนแปลงไปการสูญพันธุ์ของพืชสมุนไพรบางชนิดนำมาซึ่งผลกระทบต่อมนุษย์และสัตว์รวมทั้งระบบนิเวศ เป็นต้น



ภาพที่ 7.5 แสดงโครงสร้างของป่าเปลี่ยนไปทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยรวม

7.4.1 การลดความหลากหลายทางชีวภาพ นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่า ร้อยละ 70 - 90 ของสายพันธุ์สิ่งมีชีวิตบนพื้นผิวโลกอาศัยอยู่ในป่าฝนเขตร้อน การตัดไม้ทำลายป่าทำให้สิ่งมีชีวิตสูญพันธุ์ไปประมาณ 50 – 100 สายพันธุ์ในแต่ละวัน พื้นที่ป่าฝน 1 ตารางกิโลเมตรครั้งหนึ่งเคยมีพืชพันธุ์ เห็ดรา และสัตว์อยู่หลายร้อยสายพันธุ์ปัจจุบันกลายเป็นแปลงเกษตร ซึ่งมีพันธุ์ไม้อยู่เพียงไม่กี่สายพันธุ์ เช่น อ้อย ข้าวโพด สับปะรด มันสำปะหลังการทำลายพืชพรรณอย่างรู้เท่าไม่ถึงการณ์จะทำให้มนุษย์ขาดแคลนยารักษาโรคในอนาคตเนื่องจากร้อยละ 25 ของผลิตภัณฑ์ยาได้มาจากป่าฝนเขตร้อน นอกจากนั้น การหักล้างถางป่ายังส่งผลกระทบต่อสัตว์โดยตรง เพราะป่าคือถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ สัตว์บางชนิดต้องสูญพันธุ์ไปเพราะไม่มีที่อยู่อาศัยที่ปลอดภัย และขาดแคลนอาหาร สิ่งมีชีวิตทั้งหลายอยู่ร่วมกันเป็นระบบนิเวศ ผูกพันกันเป็นห่วงโซ่อาหารดังภาพที่ 4 เมื่อสายพันธุ์หนึ่งสูญพันธุ์ก็จะส่งผลถึงสายพันธุ์อื่นต่อๆ กันไป สัตว์บางชนิดที่ปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็วได้ไม่ทันก็จะสูญพันธุ์ไปโดยง่าย

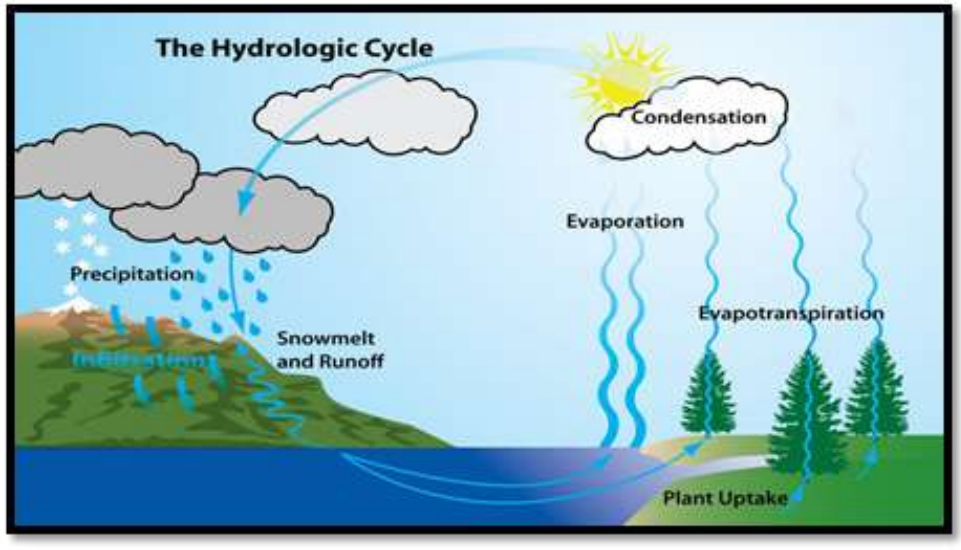


ภาพที่ 7.6 แสดงความสัมพันธ์แบบห่วงโซ่อาหาร

7.4.2 โคลนถล่ม ดินมีคุณสมบัติต่างจากกรวดและทรายตรงที่ดินมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์หรือซากสิ่งมีชีวิต ดินมีกำเนิดจากป่า ตะกอนซากพืชซากสัตว์สะสมตัวบนพื้นป่าและถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ กลายเป็นธาตุอาหารปะปนอยู่กับกรวดและทรายขนาดเล็ก เราจะเห็นได้ชัดเจนว่า ชั้นดินของป่าฝนมีความหนากว่าชั้นดินของป่าแล้ง อย่างไรก็ตามดินของป่าฝนมีคุณสมบัติเป็นกรด เมื่อต้นไม้ถูกถางโค่นเปิดโอกาสให้แสงอาทิตย์สัมผัสกับหน้าดินโดยตรง ถ้าหากดินมีอุณหภูมิสูงเกินกว่า 25°C ธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจนจะถูกทำลาย ทำให้พืชพรรณอื่นๆ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งเราจะเห็นได้จากการทำไร่เลื่อนลอยย้ายที่เพาะปลูกเพราะดินขาดธาตุอาหาร อีกประการหนึ่งเนื้อดินที่ปราศจากสิ่งปกคลุมจะร้อนระอุและแตกเป็นแผ่น เมื่อเนื้อดินไม่มีรากพืชคอยยึดเหนี่ยวให้ติดกันเป็นกลุ่มก้อน เวลาฝนตกหนัก น้ำที่ไหลบ่าจะพัดพาดินให้พังทลาย กลายเป็นโคลนถล่ม เรามักจะได้ยินข่าวอยู่เสมอว่า บางหมู่บ้านจะถูกโคลนถล่มเมื่อเกิดน้ำท่วม เนื่องจากผืนป่าบริเวณต้นน้ำถูกทำลาย ดังเช่นที่เกิดขึ้นที่บ้านน้ำก้อน จังหวัดเพชรบูรณ์ ในภาพที่ 7.7

ภาพที่ 7.7 แสดงโคลนถล่มที่บ้านน้ำก้อ

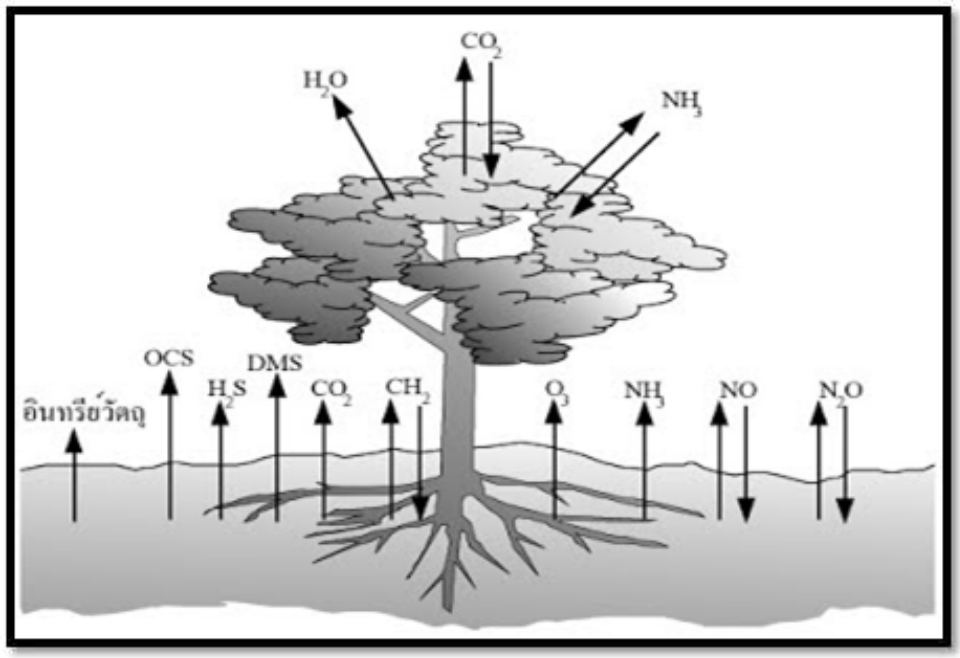
7.4.3 น้ำท่วม ตามปกติเนื้อดินในพื้นที่ป่าจะเป็นรูโพรง เนื่องจากมีรากพืชและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ เมื่อเกิดฝนตกน้ำจะไม่ไหลบ่าในทันที แต่จะไหลซึมเข้าไปตามรูโพรงเหล่านี้ พืชดูดเอาสารละลายที่เกิดจากน้ำและแร่ธาตุในดินมาสร้างเนื้อเยื่อเพื่อการเจริญเติบโต พืชทำหน้าที่เป็นอุโมงค์เชื่อมต่อระหว่างผืนดินและบรรยากาศ เมื่อพืชคายน้ำก็จะถ่ายเทไอน้ำกลับคืนสู่บรรยากาศ ดังเช่น วัฏจักรน้ำในภาพที่ 7.7 แต่เมื่อป่าถูกทำลาย ความหลากหลายทางชีวภาพลดน้อยลง ทำให้ปริมาณรูพรุนบนพื้นดินลดลงด้วย น้ำไม่สามารถไหลซึมสู่พื้นดิน และน้ำในดินไม่สามารถระเหยสู่บรรยากาศ เพราะไม่มีอุโมงค์ในการถ่ายเท ฝนที่ตกลงมาจึงได้แต่ไหลบ่าไปตามพื้นดินทำให้เกิดน้ำท่วม



ภาพที่ 7.8 วัฏจักรน้ำ

7.4.4 ภาวะเรือนกระจก ต้นไม้ทำหน้าที่เสมือนพ่อค้าคนกลางซึ่งแลกเปลี่ยนแก๊สชนิดต่างๆ ระหว่างพื้นดินกับบรรยากาศ (ภาพที่ 7) ฉะนั้นเมื่อพ่อค้าถูกฆ่าตายแล้ว ตลาดการแลกเปลี่ยนแก๊สย่อมซบเซา การเปลี่ยนแปลงปริมาณพืชมีผลกระทบต่อองค์ประกอบของบรรยากาศโดยตรง หน้าที่หลักของต้นไม้คือ การตรึงแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ

มาสังเคราะห์อาหารด้วยแสง แล้วปล่อยแก๊สออกซิเจนออกมา ซึ่งก็หมายความว่า ต้นไม้ช่วยลดภาวะเรือนกระจกซึ่งเกิดจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เมื่อต้นไม้โดนตัดโค่นและถูกเผา การกระทำนี้นอกจากเป็นการบั่นทอนการลดภาวะเรือนกระจกแล้ว ยังเป็นการเพิ่มความเข้มของภาวะเรือนกระจกอีกด้วย เนื่องจากการเผาไหม้ทำให้คาร์บอนซึ่งถูกสะสมอยู่ในเนื้อไม้ ถูกแพร่กระจายออกสู่บรรยากาศในรูปของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนั้นยังเป็นการเปลี่ยนสภาพสิ่งปกคลุมดิน (Land cover) เช่น เปลี่ยนพื้นที่ป่าไม้กลายเป็นพื้นที่การเกษตร ย่อมทำให้อัลบีโดของพื้นผิวโลกเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของบรรยากาศด้วย



ภาพที่ 7.9 การแลกเปลี่ยนแก๊สบนพื้นดินกับบรรยากาศ

7.4.5 สภาวะกรด เมื่อใดก็ตามที่เกิดการเผาไหม้มวลชีวภาพ เช่น ป่าไม้ ทำให้เกิดแก๊สซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) เมื่อเกิดการควบแน่นในอากาศ น้ำฝนจะทำปฏิกิริยากับแก๊สเหล่านี้จนกลายเป็นฝนกรดตกลงมา ทำให้พื้นดินและสิ่งแวดล้อมมีฤทธิ์เป็นกรดตามไปด้วย เมื่อน้ำไหลบ่าไปสะสมรวมกันในแหล่งน้ำ ค่าความเป็นกรดของน้ำก็จะสูงขึ้น และเมื่อถึงน้ำมีความเป็นกรดถึง pH 5 สิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ นอกจากการเผาป่าจะทำให้สภาวะแวดล้อมเป็นกรดแล้ว ยังทำให้เกิดสารแขวนลอยในอากาศซึ่งมีผลกระทบต่ออุณหภูมิของอากาศ และสุขภาพของสิ่งมีชีวิตอีกด้วย

7.5 แนวทางการจัดการปัญหาน้ำเสีย

การจัดการปัญหาน้ำเน่าเสีย คือ การป้องกันไม่ให้น้ำเน่าเสียลงไปปนเปื้อนน้ำจากแหล่งธรรมชาติ มากเกินกว่าที่จะปรับสภาพตัวเองได้ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำหรือนำไป หมุนเวียนใช้ต่อไป หลักการจัดการน้ำเสียทั่วไป คือ การป้องกันและการบำบัดน้ำเสีย พอสรุปได้ดังนี้

7.5.1 แนวทางป้องกันการเกิดน้ำเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดซึ่งถ้าทำได้จะดีกว่าการตามแก้ไข ซึ่งต้อง ใช้ทุนสูงมากกว่าแนวทางป้องกัน ได้แก่

1) มาตรการลดมลพิษจากแหล่งกำเนิด อาจจะเป็นจากครัวเรือน อุตสาหกรรมหรือ การเกษตร โดยลดของเสียให้น้อยที่สุดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ เช่น ติดตั้งกับดักไขมัน ดักสิ่งปฏิกูล ใช้ เทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรม ส่งเสริมการเกษตรแบบธรรมชาติ เพื่อหลีกเลี่ยงปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงสู่ แหล่งน้ำ เป็นต้น

2) มาตรการทางสังคม โดยการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ ให้ความรู้ ปลุกจิตสำนึกให้มีความ รับผิดชอบร่วมกันในการใช้ประโยชน์จากน้ำ และพฤติกรรมการใช้น้ำ

3) มาตรการทางกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมดูแลน้ำ รัฐจะต้องใช้ กฎหมายอย่างจริงจังต่อเนื่องสม่ำเสมอ นอกจากนี้ภาครัฐต้องสนับสนุนหรือส่งเสริมการใช้กฎหมายที่ถูกต้อง ควบคู่ไป เช่น การลดภาษีสำหรับผู้วิจัย หรือนำเข้าเครื่องจักรอุปกรณ์ ในการบำบัดหรือลดปริมาณน้ำเสียซึ่งมี ประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแรงจูงใจ หรือให้ทุนอุดหนุนวิจัยเกี่ยวกับเครื่องมืออุปกรณ์บำบัดน้ำเสีย หรือเครื่องมือ อุปกรณ์ประหยัดน้ำ เป็นต้น

4) มาตรการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำหรือแหล่งน้ำต่าง ๆ อยู่เสมอ เพื่อนำผลที่ได้ไปแก้ปัญหาได้ทันท่วงที

7.5.2 วิธีการบำบัดน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสีย หมายถึง การลดปริมาณสารอินทรีย์หรือมลสารอื่น ๆ ในน้ำให้น้อยลงโดยอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อน้ำหรือแหล่งน้ำนั้น การบำบัดน้ำเสียมีหลักการและ วิธีการหลายอย่างขึ้นอยู่กับแหล่งมลพิษน้ำนั้นมีสสารใดปนเปื้อนหรือความรุนแรงของมลพิษน้ำซึ่งโดยทั่วไป ประกอบด้วย 3 วิธีหลัก ได้แก่

1) การบำบัดทางกายภาพ (Physical Process) เป็นการบำบัดน้ำเสียในเบื้องต้นสำหรับ มลสารในน้ำที่เป็นของแข็ง หรือวัตถุที่ลอยอยู่เหนือผิวน้ำ เช่น เศษขยะ ใบไม้ ท่อนไม้ ถุงพลาสติก น้ำมัน โดยใช้การดักด้วยตะแกรง การกวาด การกรอง การตกตะกอน เป็นต้น

2) การบำบัดทางเคมี (Chemical Process) ใช้บำบัดน้ำเสียที่มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสสูง เกินไป มีโลหะหนักและสารประกอบอินทรีย์ที่เป็นพิษเจือปน เช่น ปรับสภาพน้ำให้เป็นกลาง ทำให้ตกตะกอน ด้วยสารเคมี การแลกเปลี่ยนประจุ เป็นต้น

3) การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Process) ใช้สำหรับกำจัดสารอินทรีย์ที่เจือปนอยู่ ในน้ำเสียโดยอาศัยจุลินทรีย์ย่อยสลาย ซึ่งจุลินทรีย์อาจจะเป็นแบบใช้ออกซิเจนหรือไม่ใช้ออกซิเจนก็ได้ เช่น บ่อหมัก บ่อฝัง บ่อเติมอากาศ ระบบแผ่นชีวภาพ เป็นต้น

7.5.3 วิธีอนุรักษ์น้ำ น้ำเป็นทรัพยากรสำคัญต่อชีวิตมนุษย์ การดูแลรักษาน้ำจึงเป็นหน้าที่ของประชาชน ชุมชน หน่วยงาน ที่ทุกภาคส่วนล้วนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำทั้งสิ้น การบริหารจัดการน้ำให้มีคุณภาพดีตั้งแต่แหล่งต้นน้ำจนถึงการนำน้ำเพื่อให้นำกลับมาใช้ใหม่ เป็นกระบวนการจัดการน้ำที่ดีไม่ให้เน่าเสีย โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมเพื่อการกำกับดูแลน้ำทั้งระบบโดยมีเป้าหมายเพื่อการอนุรักษ์น้ำให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอซึ่งมีแนวทางการดำเนินการในวิธีการต่างๆดังนี้

1) การดูแลรักษาแหล่งน้ำจากกิจกรรมทางการเกษตร – การปลูกพืชเกษตรจำเป็นต้องใช้แหล่งน้ำตามธรรมชาติ ตลอดจนถึงการระบายน้ำทิ้งจากพืชผัก ดังนั้นเกษตรกรจึงควรลดการใช้สารเคมีที่มีพิษ เพราะสารเคมีเหล่านั้นย่อมไหลลงแหล่งน้ำและซึมลงใต้ดิน ควรหาความรู้เพื่อประยุกต์ใช้กับการอนุรักษ์น้ำ เช่น เทคโนโลยีชลประทาน ระบบน้ำหยดในการเพาะปลูก ตลอดถึงการปลูกต้นไม้ใกล้เคียงเพื่อให้ซึมซับน้ำก่อนปล่อยลงสู่แม่น้ำ

2) การรักษาแหล่งน้ำจากภาคอุตสาหกรรม – น้ำเสียเป็นส่วนหนึ่งของภาคอุตสาหกรรม โรงงานจึงควรวางแผนการบำบัดน้ำก่อนปล่อยลงสู่สิ่งแวดล้อม ตั้งแต่กระบวนการคัดแยกของแข็งที่ปนเปื้อนกับน้ำ แล้วเติมคลอรีนเพื่อกำจัดของเสีย จากนั้นคัดแยกของหนืดเติมออกซิเจนเพื่อให้แบคทีเรียย่อยอินทรียวัตถุเป็นขั้นตอนสุดท้ายการกำจัดสารมลพิษในน้ำก่อนระบายทิ้งสู่แหล่งน้ำ

3) การรักษาแหล่งน้ำจากภาคครัวเรือน – แม้ภาคครัวเรือนจะไม่มีสารเคมีปนเปื้อนเท่ากับภาคอุตสาหกรรม แต่สามารถใช้วิธีกำจัดของเสียก่อนระบายเช่นเดียวกัน โดยไม่จำเป็นต้องใช้ระบบให้สิ้นเปลืองมากขนาดนั้น อาจหาวิธีที่เหมาะสมและง่ายกว่า เช่น การสร้างบ่อกักเก็บอย่างถูกวิธี ติดตั้งสุขภัณฑ์และระบบประหยัดน้ำ

4) การปลูกป่า – แหล่งกำเนิดน้ำจืดที่สำคัญคือน้ำใต้ดิน พื้นที่ภูเขาโดยเฉพาะป่าที่อุดมสมบูรณ์ การปลูกป่าจะช่วยเพิ่มต้นไม้ที่เป็นตัวกักเก็บน้ำตามธรรมชาติได้อย่างสมบูรณ์แบบที่สุดทั้งบนดินและใต้ดิน แล้วปลดปล่อยน้ำออกมาอย่างต่อเนื่องได้ตลอดทั้งปีโดยไม่เหือดแห้ง

5) การพัฒนาแหล่งกักเก็บน้ำ – แหล่งกักเก็บน้ำในปัจจุบันเริ่มเสื่อมโทรมและมีสภาพตื้นเขิน ทำให้ปริมาณน้ำลดลงไม่เพียงพอต่อการแจกจ่ายในชุมชน ดังนั้นการขุดลอกแหล่งน้ำให้กว้างและลึกเพื่อกักเก็บน้ำมากๆ จึงมีความสำคัญ ตลอดถึงหาวิธีกักเก็บน้ำแบบธรรมชาติ เช่น โครงการแก้มลิง

6) สร้างฝายชะลอน้ำเพื่อให้น้ำไหลผ่านช้าลง – ทำให้บริเวณนั้นกักเก็บน้ำได้มากขึ้น เป็นผลทำให้พื้นที่ป่าไม้มีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นด้วย

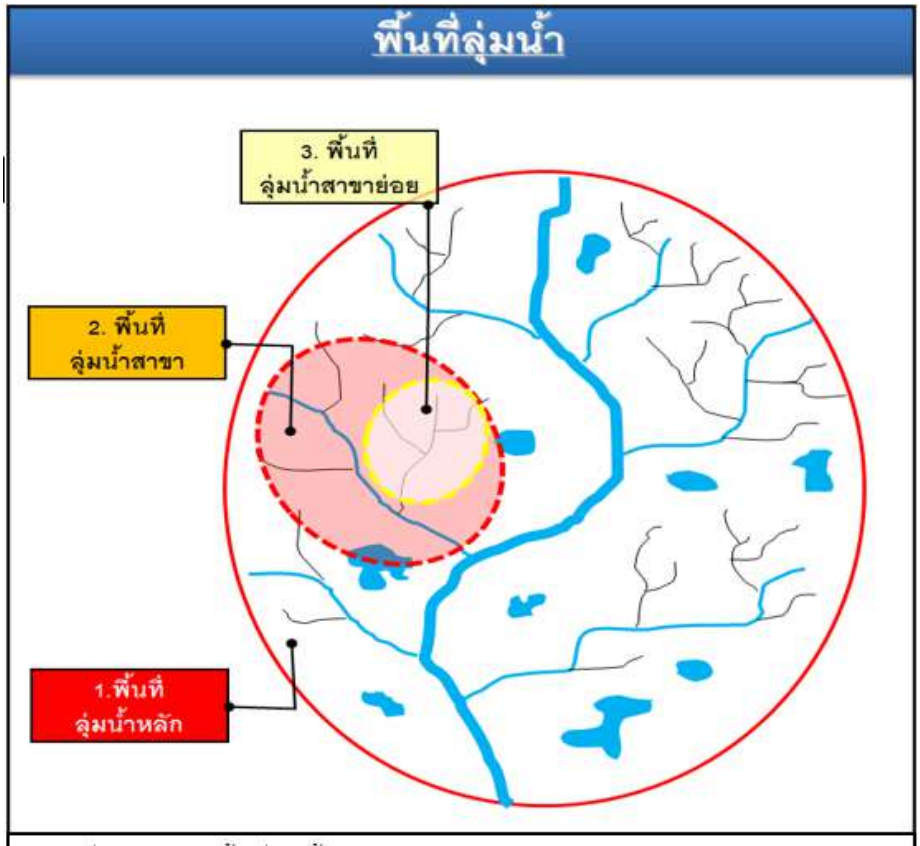
คำถามท้ายบทที่ 7
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. สาเหตุในที่ทำให้เกิดน้ำเสีย
2. ผลกระทบที่เกิดจากน้ำเสีย
3. เหตุใดจึงก่อให้เกิดน้ำท่วม
4. ผลจากการทำลายป่าจะส่งผลกระทบด้านใดบ้างต่อสิ่งแวดล้อม
5. วิธีการทำให้น้ำในธรรมชาติมีคุณภาพดีอยู่เสมอควรทำอย่างไร
6. การอนุรักษ์แหล่งน้ำควรทำอย่างไรบ้าง

บทที่ 8
การวางผังน้ำชุมชน

การทำผังน้ำชุมชนนั้นเป็นการผสมผสานองค์ความรู้ใหม่ด้านวิทยาศาสตร์ในการออกแบบเชิงพื้นที่ เข้ากับองค์ความรู้ ดั้งเดิมที่ดึงเอามิติด้านเศรษฐกิจ สังคม วิถีชีวิต และความปลอดภัยและมั่นคงด้านน้ำของคนในชุมชนมาออกแบบร่วมกันให้สอดคล้องกับ ระบบนิเวศเป็นการวางแผนการพัฒนาชุมชนจากภาพบนแผนที่และข้อมูลต่างๆที่ได้จากชุมชน ดังนั้นกระบวนการทำผังน้ำชุมชนจึงให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของทุกคนในชุมชน ไม่ใช่จำกัดวงแค่ผู้นำชุมชนเพราะเข้าใจดีกว่าในชุมชนนั้นประกอบด้วยกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งหญิงชาย เด็ก คนชรา คนพิการและคนด้อยโอกาสอื่นๆ ซึ่งคนแต่ละกลุ่มก็มีความต้องการที่แตกต่างกัน การสามารถตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างกันของคนกลุ่มต่างๆ ย่อมเป็นการรักษาสิทธิขั้นพื้นฐานสร้างความเท่าเทียมให้กับคนในทุกกลุ่มในชุมชน มีการวางผังน้ำชุมชนมีอยู่ 3 ระดับ คือ 1) ผังน้ำระดับลุ่มน้ำหลัก 2) ผังน้ำระดับลุ่มน้ำสาขา 3) ผังน้ำระดับลุ่มน้ำสาขาย่อย ซึ่งทุกระดับจะมีกระบวนการดำเนินงานจัดทำข้อมูลที่คล้ายกัน



ภาพที่ 8.1 แสดงพื้นที่ลุ่มน้ำในแต่ละระดับ

การวางผังน้ำชุมชน หมายถึง แผนผังแสดงเส้นทางน้ำและสถานการณ์น้ำจากข้อมูลการ ตรวจวัดน้ำในพื้นที่ต่างๆ โดยใช้สัญลักษณ์ในการสื่อ ความหมาย เพื่อให้เข้าใจโดยง่าย
กระบวนการแผนผังน้ำชุมชนเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการน้ำ และทำให้ชุมชนมีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาวางแผนผังน้ำอย่างเป็นระบบครอบคลุมพื้นที่แหล่งน้ำในชุมชน มีกระบวนการวางแผนผังน้ำดังนี้

8.1 บุคคลที่มีส่วนร่วมในการวางผัง ในทางวิชาการเราเรียกบุคคลเหล่านี้ว่า “ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย” (Stakeholder) ซึ่งหากต้องการประสบความสำเร็จและเป็นที่ยอมรับในการวางผังน้ำจะต้องเชิญบุคคลเหล่านี้เข้ามาร่วมอย่างครบถ้วน ประกอบด้วย

1) กลุ่มผู้ใช้น้ำ(เพื่อการเกษตร)
2) กลุ่มผู้ใช้น้ำ(เพื่อการอุปโภคบริโภค)
3) กลุ่มผู้ใช้น้ำ(เพื่อการอุตสาหกรรม)
4) กลุ่มผู้นำชุมชนท้องถิ่น(ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ)
5) กลุ่มผู้สนับสนุน(ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง)
6) กลุ่มผู้ประกอบการ(เล็ก กลาง ใหญ่)
7) กลุ่มนักวิชาการหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการบริหารจัดการน้ำ
8) กลุ่มองค์กรอิสระ(ถ้ามี)
9) กลุ่มทีมดำเนินงาน

8.2 การสำรวจพื้นที่เพื่อวางแนวทางภาพรวม ก่อนดำเนินการวางผังจะต้องดำเนินการสำรวจแนวเขตโดยรวมว่ามีควรมีขอบเขตควรจะอยู่บริเวณใด ซึ่งจะสัมพันธ์กับแนวเขตที่ดินที่มีกรรมสิทธิ์แตกต่างกันและที่สำคัญคือป้องกันความขัดแย้งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย เครื่องมือที่สำคัญในการช่วยให้การสำรวจง่ายขึ้นได้แก่

8.2.1 การสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจเบื้องต้นด้วยภาพถ่ายทางอากาศจะช่วยให้มองเห็นภาพรวมของภูมิประเทศได้โดยง่ายและมีต้นทุนต่ำ มีความแม่นยำสูงในปัจจุบัน ซึ่งอาจใช้งานร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้การใช้งานได้ง่ายขึ้นและรวดเร็วยิ่งขึ้น

8.2.2 การสำรวจด้วยการลงพื้นที่ครอบคลุม หลังจากสำรวจภาพถ่ายทางอากาศแล้วอาจมีบางอย่างที่ยังไม่แน่ใจ จึงมีการสำรวจพื้นที่เพื่อสร้างความแน่ใจว่าพื้นที่ดังกล่าวสามารถรับน้ำได้ และเป็นพื้นที่ไม่มีข้อขัดแย้งในเรื่องของการใช้ประโยชน์ที่ดิน การสำรวจดังกล่าวไม่ใช่เป็นการปักหมุดแนวรั้ว แต่เป็นการคาดการณ์ในเชิงพื้นที่เป็นขอบเขตโดยสมมุติและสามารถคำนวณพื้นที่รับน้ำได้

8.3 การกำหนดขอบเขตการวางผังน้ำชุมชน

การกำหนดขอบเขตพื้นที่ในการวางผังน้ำชุมชนนั้น มีจุดเริ่มต้นของแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดขนาด รูปร่าง และโครงสร้างพื้นฐาน บนพื้นที่ของชุมชนหรือในเขตที่คาบเกี่ยวพื้นที่เขตการปกครองอื่นใกล้เคียง เพื่อสนองการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต การกำหนดเขตการวางผังน้ำชุมชนจึงเป็นการกำหนดเขตการวิเคราะห์ข้อมูลด้านกายภาพ เศรษฐกิจ และสังคม โดยคำนึงถึงการได้ประโยชน์ร่วมกันของชุมชน พื้นที่รองรับการขยายตัวของชุมชน รวม

ไปถึงพื้นที่รองรับโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของชุมชนในอนาคต ดังนั้นเขตการวางผังน้ำจึงไม่กว้างใหญ่จนเกินศักยภาพของชุมชน หรือเล็กจนทำให้ไม่สามารถพัฒนาอะไรได้เลย กำหนดให้เขตวางผังน้ำชุมชนมีลักษณะที่สำคัญของการวางขอบเขตผังน้ำชุมชนไว้ 5 ข้อดังนี้

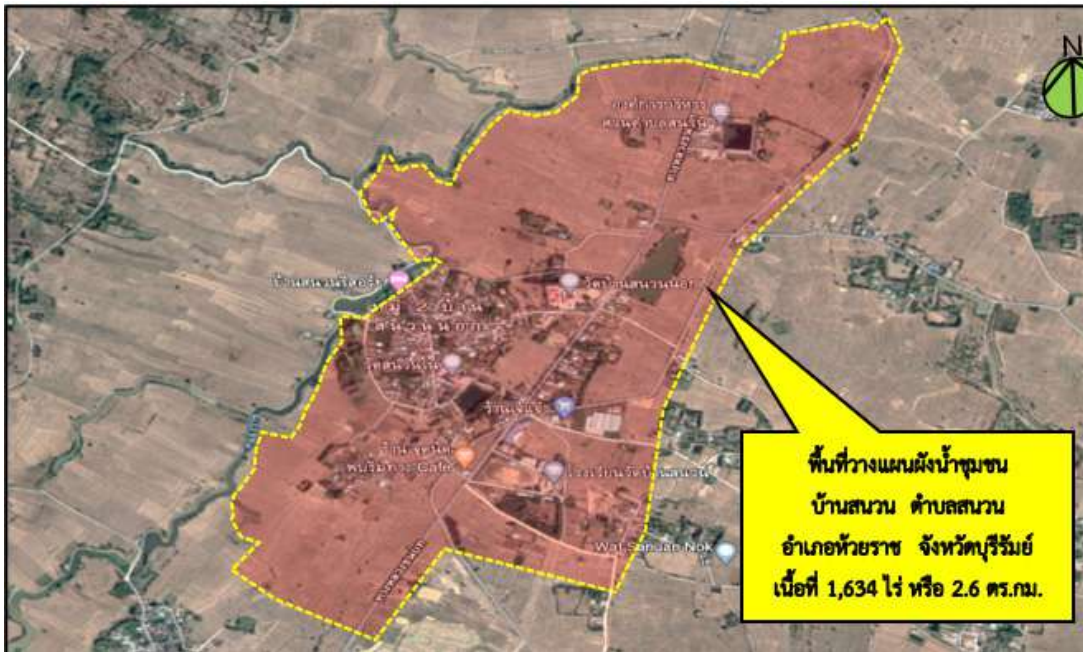
8.3.1 มีความเป็นเอกภาพในการวางแผนและการพัฒนา

8.3.2 ครอบคลุมแนวเขตพื้นที่ชุมชน และอาณาบริเวณที่เกี่ยวข้องโดยรอบ อาจซ้อนทับเขตการปกครอง หรือคาบเกี่ยวระหว่างเขตการปกครองได้ แต่ต้องเป็นพื้นที่วางผังน้ำชุมชนในหน่วยเดียวกัน

8.3.3 แนวเขตมีความชัดเจน สามารถรับรู้และอ้างอิงได้ในพื้นที่จริง เช่น แบ่งตามเส้นทางน้ำ แบ่งตามสันปันน้ำ แบ่งตามแนวถนน เป็นต้น

8.3.4 แนวเขตที่กำหนดต้องมีความเหมาะสมกับขนาดและจำนวนประชากร การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานรองรับน้ำ และเป็นแนวเขตที่ไม่ก่อให้เกิดข้อจำกัดในการพัฒนา

8.3.5 ครอบคลุมพื้นที่ที่ต้องการแก้ไขปัญหาและป้องกันผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม



จากหลักการดังกล่าวจึงนำมาสู่ การกำหนดพื้นที่วางผังน้ำชุมชนบ้านสนวน ตำบลสนวน อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ให้ครอบคลุมแนวการขยายตัวของชุมชนในอนาคตและสามารถรองรับการขยายตัวของโครงสร้างพื้นฐานอื่นๆที่ส่งผลให้ชุมชนแห่งนี้เติบโตในอนาคต ดังนั้นของเขตในการวางผังน้ำชุมชนบ้านสนวน (แผนที่ 8.1) มีขนาดครอบคลุมพื้นที่ 1,634 ไร่ หรือประมาณ 2.6 ตารางกิโลเมตร

8.4 เก็บข้อมูลประกอบการวางผังน้ำชุมชน

บริบทชุมชนสังคมในพื้นที่ การเก็บข้อมูลพื้นฐานเพื่อให้สามารถวิเคราะห์บริบทการใช้น้ำของแต่ละพื้นที่ได้อย่างแม่นยำขึ้น และเพื่อป้องกันการต่อต้านจากกลุ่มคนในพื้นที่จึงต้องอาศัยการมีส่วนร่วมตั้งแต่เริ่มต้นเก็บข้อมูล ขณะเดียวกันระหว่างการเก็บข้อมูลก็ถือโอกาสในการชี้แจงเหตุผลต่างๆให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างๆได้เข้าใจในมิติต่างๆได้อย่างครอบคลุม

ดังนั้นการเก็บข้อมูลจะทำให้ข้อมูลในเชิง บวกและลบ ทราบเหตุผลความจำเป็น ข้อจำกัด และสามารถประเมินการยอมรับหรือสนับสนุนของกลุ่มคนในพื้นที่ว่ามีมากน้อยเพียงใดตั้งแต่เริ่มต้นดำเนินการ ซึ่งข้อมูลที่ต้องการประกอบด้วย 2 ด้าน ใหญ่ๆได้แก่

8.4.1 ด้านข้อมูลพื้นฐาน ที่ใช้ประกอบการตัดสินใจ เป็นการหาข้อมูลพื้นฐานของแต่ละพื้นที่เพื่อสร้างความรู้เข้าใจในบริบทของพื้นที่ลุ่มน้ำนั้นๆว่ามีลักษณะอย่างไรประกอบด้วยข้อมูลด้านต่างๆดังนี้

1) แผนที่หรือภาพถ่ายทางอากาศตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2) แผนที่แสดงโฉนดที่ดิน (โดยเฉพาะที่ตั้งของที่สาธารณะประโยชน์ในพื้นที่ ที่ สปก.)

3) แผนที่แสดงเส้นชั้นความสูง (แสดงได้ทุกๆ 1-2 เมตรจะดีมาก)

4) แผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน (Existing) (พื้นที่ชุมชน พื้นที่ป่า แหล่งน้ำ ภูเขา พื้นที่เกษตร เป็นต้น)

5) แผนที่แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน

6) แผนที่แสดงทิศทางการไหลของน้ำ ทั้งแบบเป็นเส้นทางน้ำและแบบการไหลในลักษณะน้ำหลากท่วมทุ่ง

7) แผนที่แสดงแหล่งน้ำที่มีอยู่เดิม ได้แก่ แม่น้ำ ลำห้วย ลำคลอง บึง หนอง สระน้ำ เป็นต้น

8) แผนที่แสดงพื้นที่น้ำท่วมน้ำแล้งและน้ำพอดีว่าอยู่ในพื้นที่ใด

9) หาขนาดประชากรในพื้นที่วางผังว่าปัจจุบันมีกี่คนและคาดการณ์อนาคตมีกี่คน

10) หาขนาดพื้นที่ทำการเกษตรปัจจุบันว่ามีพื้นที่เท่าไร(Existing) (โดยแสดงเป็นตารางแยกตามชนิดของพืช)

11) จากข้อ 10 หาปริมาณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดว่าควรมีน้ำเท่าไร (โดยแสดงเป็นตารางแยกตามชนิดของพืช)

12) หาขนาดพื้นที่ทำการเกษตรคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตว่ามีพื้นที่เท่าไร (โดยแสดงเป็นตารางแยกตามชนิดของพืช)

13) จากข้อ 12 หาปริมาณความต้องการน้ำของพืชแต่ละชนิดว่าควรมีน้ำเท่าไร (โดยแสดงเป็นตารางแยกตามชนิดของพืช)

14) คำนวณหาสมดุลของน้ำ(น้ำที่คาดว่าจะมีแต่ละปีกับน้ำที่ต้องการใช้ในแต่ละปี) โดยแสดงในรูปของตารางในแต่ละเดือน

15) คำนวณหาพื้นที่ที่ต้องการพัฒนาเป็นแหล่งน้ำให้เพียงพอต่อความต้องการ ว่าจะต้องใช้ขนาดพื้นที่รองรับเท่าไร

8.4.2 ด้านข้อมูลความต้องการของคนในพื้นที่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่จำเป็นมากสำหรับสังคมประชาธิปไตย ซึ่งต้องรับฟังเสียงของประชาชนและให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ โดยต้องนำเสนอให้เห็นเหตุและผลทั้งในด้านผลดีและผลเสียที่จะเกิดขึ้นตามมาในอนาคตอย่ารอบด้าน สิ่งที่ต้องดำเนินการประกอบด้วย

1) วิเคราะห์พื้นที่ลุ่มน้ำว่าครอบคลุมหน่วยงานระดับใดบ้างและบุคคลใดบ้างที่ควรเข้ามาร่วมให้ความคิดเห็นและเสนอแนะแนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำ ซึ่งจะทำให้ได้ข้อสรุปว่ามีใครบ้างเข้ามาร่วมเวที

2) การประชุมกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของคนในพื้นที่(Stakeholders) เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมและร่วมกันทำความเข้าใจวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อ 1 ในเบื้องต้น โดยอาจจัดขึ้นหลายรอบเพื่อให้ครอบคลุมทุกกลุ่มในพื้นที่

3) ความเห็นที่ได้จะออกมาในหลายรูปแบบคือ
   - แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต
   - การคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำว่ามีปริมาณเท่าไร
   - พื้นที่ต้องการใช้น้ำว่าอยู่ตำแหน่งไหนบ้าง
   - พื้นที่ใดและตำแหน่งใดที่ต้องการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่ม
   - พื้นที่ใดและตำแหน่งใดที่ต้องการระบบกระจายน้ำเพิ่มเติมอื่นๆ

8.5 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวางผังน้ำชุมชน

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการจัดทำผังน้ำนั้นเป็นการหาปริมาณความต้องการใช้น้ำของชุมชน เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำที่มีอยู่ในชุมชนว่ามีอยู่ปริมาณเท่าไร โดยมีวิธีการดำเนินงานดังนี้

8.5.1 การคำนวณสมดุลน้ำ เป็นการนำเอาตัวเลขของ Demand มาหักลบกับ Supply ที่มีอยู่ในพื้นที่ ผลที่ได้รับถ้าตกอยู่ในภาคของ Demand แสดงว่าต้องมีการพัฒนาแหล่งน้ำเพิ่ม ถ้าตกอยู่ในภาคของ Supply แสดงว่ามีน้ำอย่างเหลือเฟืออาจต้องมีการฝันน้ำไปยังพื้นที่อื่นเนื่องจากอาจท่วมพื้นที่ได้ เป็นต้น

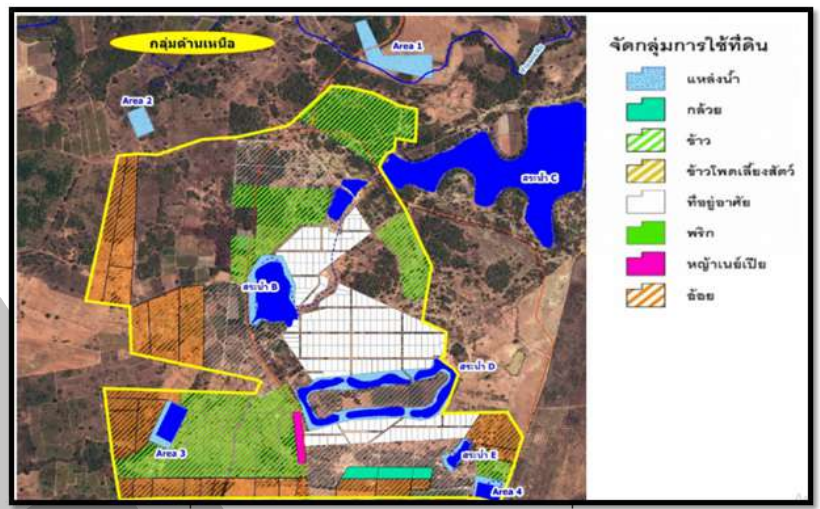
ภาพที่ 8.2 แสดงการคำนวณสมดุลน้ำ

8.5.2 การวิเคราะห์แนวโน้มความต้องการใช้น้ำในอนาคต ก่อนจะมีตัวเลขเพื่อนำมาสู่การคาดการณ์แนวโน้มความต้องการใช้น้ำในอนาคต จะต้องมีการลงพื้นที่เพื่อสำรวจอย่างเข้มข้นเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงในพื้นที่ และเพื่อให้เข้าใจในบริบทของพื้นที่ เช่น ทราบเส้นทางการไหลของน้ำ ตรงไหนสูงหรือต่ำ น้ำหลากจากพื้นที่ส่วนไหนไปพื้นที่ส่วนไหน ตรงไหนเป็นพื้นที่ปลูกข้าว ตรงไหนเป็นพื้นที่ชุมชน เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ได้รายละเอียดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามตารางที่ 8.1 จากตัวเลขดังกล่าวจะสามารถนำตัวเลขมาคำนวณเพื่อคาดการณ์ความต้องการใช้น้ำในอนาคตได้ และเมื่อทราบปริมาณความต้องการใช้น้ำในอนาคตแล้วนำมาสู่การวางแผนผังน้ำชุมชนเพื่อรองรับความต้องการใช้น้ำในอนาคตได้

เมื่อได้น้ำที่เพียงพอจะทำให้ให้เราทราบว่าจะจัดสรรน้ำไปยังพื้นที่ใดบ้างซึ่งต้องทำแผนที่แสดงตำแหน่งการใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชน ตามแผนที่ 8.2

ตารางที่ 8.1 แสดงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินและการคาดการณ์แนวโน้มการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต

ที่	ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	ตัวอย่างการคาดการณ์จำนวนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชน (ไร่)						
		ปี 2552	ปี 2555	ปี 2560	ปี 2562	ปี 2565	ปี 2575	ปี 2585
1	ที่อยู่อาศัย	155	168	202	216	225	240	282
2	พาณิชยกรรม	4	11	12	15	44	71	102
3	ส่วนราชการ	24	30	41	46	54	66	86
4	เกษตรกรรม	1,309	1,274	1,205	1,183	1,070	983	795
5	วัฒนธรรมและทางศาสนา	54	54	54	54	54	52	52
6	สาธารณูปโภค	20	22	27	27	68	82	127
7	สาธารณูปการ	51	58	76	76	99	103	136
8	ป่าอนุรักษ์	0	0	0	0	3	10	16
9	พื้นที่สาธารณะประโยชน์	17	17	17	17	17	25	30
10	พื้นที่ป้องกันภัยพิบัติจากธรรมชาติ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	พื้นที่กำจัดและควบคุมของเสีย	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8
รวมทั้งสิ้น		1,634	1,634	1,634	1,634	1,634	1,634	1,634

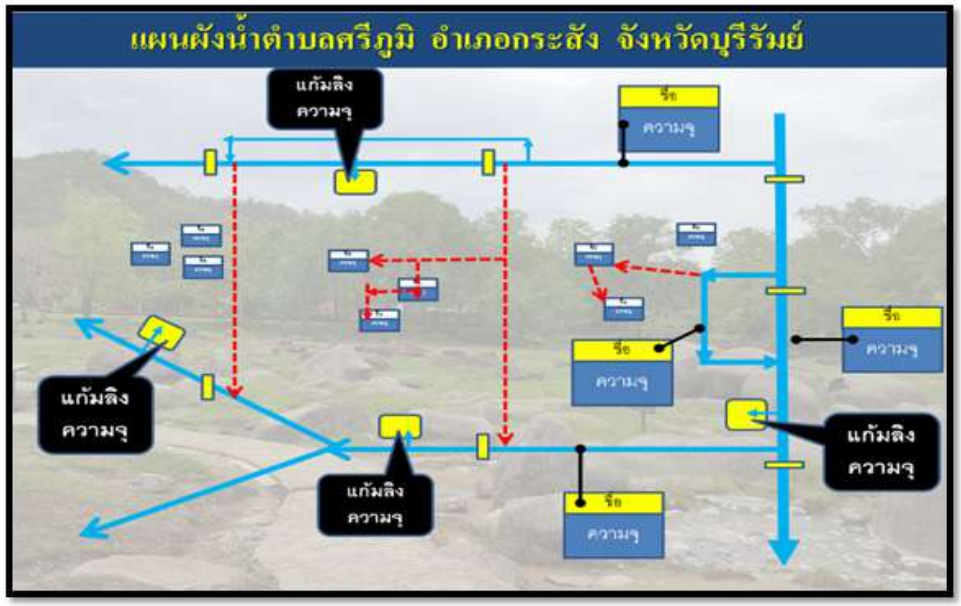


แผนที่ 8.2 แสดงตำแหน่งการใช้ประโยชน์ที่ดินในชุมชน

8.6 การวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชน เมื่อมีข้อมูลตามข้อ 8.1 – ข้อ 8.5 แล้วจึงนำมาประมวลผลเพื่อเป็นการวางแนวทางเชื่อมโยงแหล่งน้ำในพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อให้เกิดการจัดเก็บน้ำ จัดสรรน้ำ และการบำรุงรักษาน้ำ เป็นการวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชน โดยมีตัวอย่างการดำเนินการดังต่อไปนี้ (แผนที่ 8.3 – แผนที่ 8.5)

แผนที่ 8.3 แสดงเส้นทางน้ำในเขตพื้นที่วางผังน้ำชุมชน

แผนที่ 8.4 แสดงเส้นทางน้ำพื้นที่วางผังน้ำชุมชนและแหล่งน้ำที่คาดว่าจะก่อสร้างเพิ่มเติม



แผนที่ 8.5 แสดงการวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชนและเชื่อมโยงกับแหล่งน้ำที่คาดว่าจะก่อสร้างเพิ่มเติม

8.7 การวางโครงการเพื่อรองรับการพัฒนาแหล่งน้ำ

ก่อนที่จะพิจารณาว่ารูปแบบการพัฒนาควรเป็นแบบใดนั้น จะต้องพิจารณาถึงความต้องการของประชาชนในพื้นที่ก่อนว่ามีความต้องการเช่นไร จึงมาเปรียบเทียบกับความเป็นไปได้ในพื้นที่ว่ามีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นในหัวข้อนี้จึงว่าด้วยเรื่องการจัดทำทางเลือกที่เหมาะสมกับการพัฒนาของพื้นที่ มีความเป็นได้ในพื้นที่ว่าควรมีแบบอย่างการพัฒนาที่เป็นทางเลือกอย่างไรหรือแนวทางอย่างไร โดยมีการวิเคราะห์ทางเลือกตามระบบของการใช้น้ำผิวดินดังต่อไปนี้

8.7.1 กรณีพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อกักเก็บน้ำ

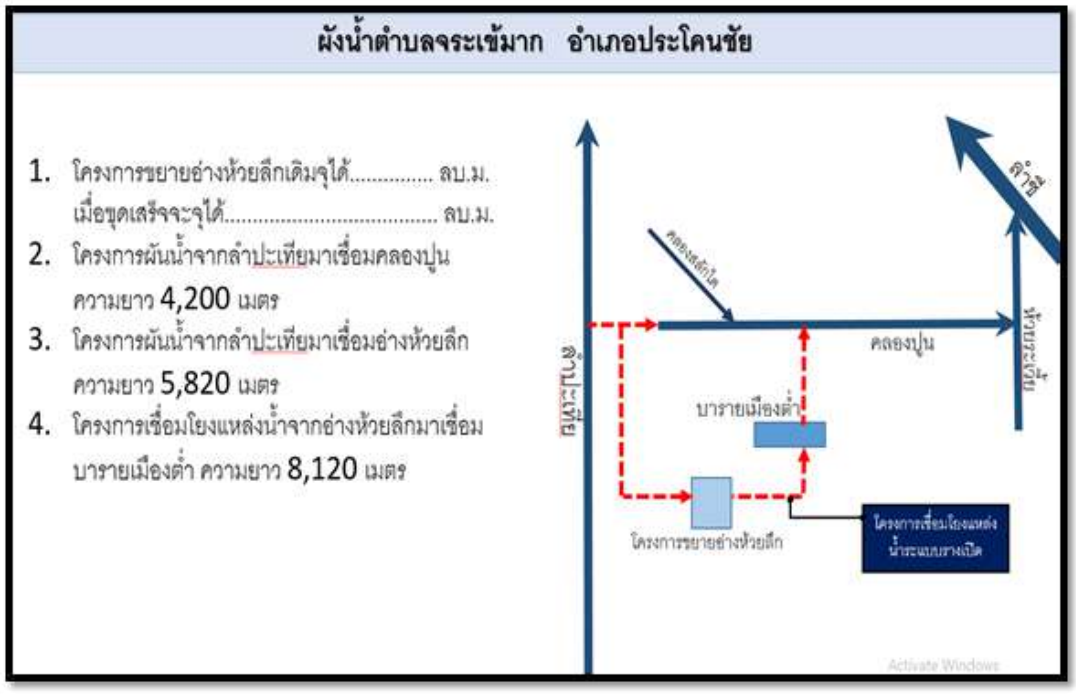
1) การขุดสระ (ขุดใหม่)
2) การขุดลอกสระน้ำ (แหล่งน้ำเดิม)
3) การสร้างอ่างเก็บน้ำ
4) การสร้างเขื่อน
5) การสร้างฝายชลอน้ำ

8.7.2 กรณีการพัฒนาระบบกระจายน้ำ

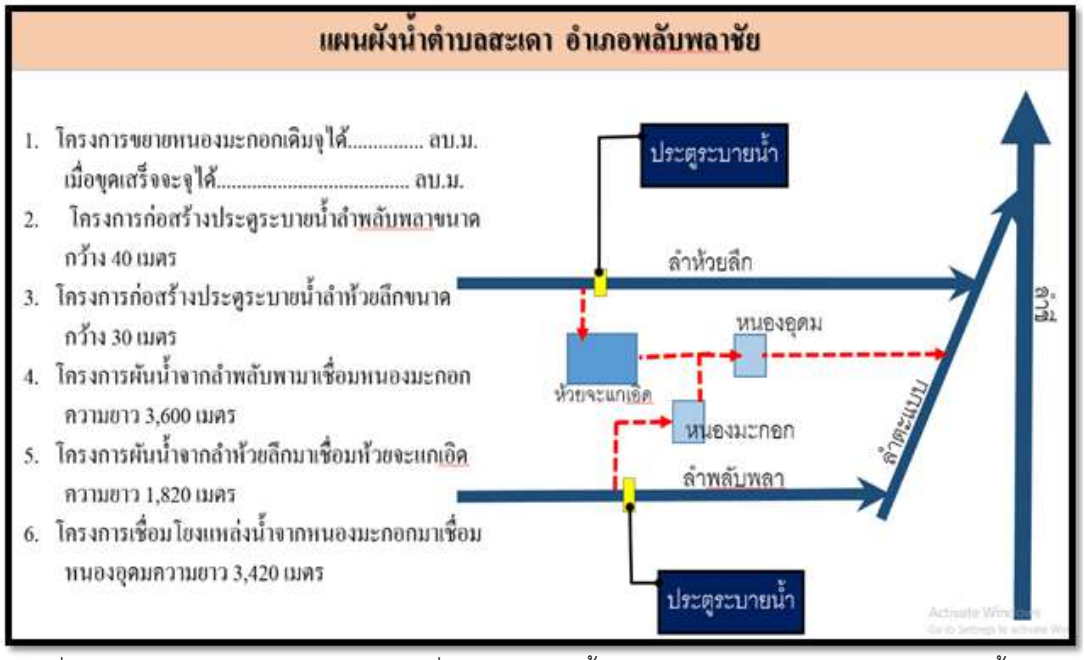
1) การส่งน้ำโดยการขุดคลอง (ขุดเหมือง)
2) การส่งน้ำทางท่อ
3) การส่งน้ำโดยการสร้างฝาย

8.7.3 กรณีการพัฒนาระบบบริหารจัดการน้ำร่วมกัน

1) การจัดตั้งกลุ่มบริหารจัดการน้ำ
2) การวางกฎกติกา (กรณีไม่เป็นทางการ)
3) การวางกฎระเบียบข้อบังคับ (กรณีเป็นทางการ)



แผนที่ 8.6 แสดงตัวอย่างการวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชนและการพัฒนาโครงการตามผังน้ำชุมชน



แผนที่ 8.7 แสดงตัวอย่างการวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชนและการพัฒนาโครงการตามผังน้ำชุมชน

คำถามท้ายบทที่ 8
(แบบฝึกหัดสำหรับการเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียน)

---

1. ความหมายของการวางแผนผังน้ำชุมชนคืออะไร
2. ผังน้ำชุมชนมีประโยชน์อย่างไร
3. การวางผังน้ำชุมชนมีกี่ขั้นตอน
4. ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหมายถึงใครบ้าง
5. ข้อมูลในการวางผังคือข้อมูลอะไรบ้าง
6. อะไรเป็นเครื่องมือสำคัญในการวางเส้นทางเชื่อมโยงเป็นผังน้ำชุมชน
7. ทดลองออกแบบวางผังน้ำชุมชนอย่างง่ายในระดับแหล่งน้ำใกล้บ้าน

รายการอ้างอิง

กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย. (2561). **มาตรฐานการก่อสร้าง บูรณะและการบำรุงรักษาแหล่งน้ำ.** สืบค้นวันที่ 24 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : https://khamthoa.go.th/wp-content/uploads/2018/11/6-Download.

กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2551).

กีรติ ลีวัจนกุล. (2543). **อุทกวิทยา**. ปทุมธานี : ภาควิชาวิศวกรรมโยธา วิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต.

จีระพร จิตบำรุง. (2544). **ความสำคัญของน้ำ**. ระนอง : โรงเรียนกะเปอร์วิทยา.

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. **การดูดซึมน้ำของดิน(Infiltration)**. สืบค้น วันที่ 26 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : http://natres.psu.ac.th/

มหาวิทยาลัยมหิดล. (2560). **แหล่งน้ำที่สำคัญสำหรับประเทศไทย**. สืบค้นวันที่ 24 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : https://il.mahidol.ac.th/e-media/ecology/chapter3/.

มูลนิธิอุทกพัฒน์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2561). **บทบาทและหน้าที่**. (ออนไลน์) . แหล่งที่มา https://www.utokapat.org/ (24 มีนาคม 2564)

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลิเคชั่น.

นนลณีย์ นันทเพชร. (2558). **เศรษฐกิจพอเพียง**. (ออนไลน์. แหล่งที่มา https://sites.google.com/site/kanokporn422222/prayochn-khxng-thvsdi-him (24 มีนาคม 2564)

บิสนิวส์. (2541). **แนวทางการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็ก**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.ryt9.com/s/cabt/199388 (24 มีนาคม 2564)

บุญเสริม บุญเจริญผล. (2544). **แนวคิดเรื่องเศรษฐกิจพอเพียง**. ศรีปทุมปริทัศน์. 1,1,37-46.

ประเวศ วะสี. (2534). วัฒนธรรมกับการพัฒนา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

พะนอ ชมพูศรี. (2564). **พช.โชว์ “โคก หนอง นา โมเดล” ศาสตร์พระราชา ต่อยอดเศรษฐกิจพอเพียงพึ่งตนเอง รองรับวิกฤตโลก**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.77kaoded.com/news/panor-chompusri/2059835 (24 มีนาคม 2564)

มูลนิธิชัยพัฒนา. (2560). **เศรษฐกิจพอเพียง.** (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.chaipat.or.th/site_content/item/19-2009-10-30-07-44-57.html (23 มีนาคม 2564)

วราวุธ วุฒิวณิชย์ ; ทองเปลว กองจันทร์ ; และวัชระ เสือดี. (2550). **อุทกวิทยาประยุกต์ทางวิศวกรรม**. กรุงเทพฯ : สมาคมศิษย์เก่าวิศวกรรมชลประทานในพระบรมราชูปถัมภ์.

วิรัช วรานุจิตต์; และคณะ. (2554). **เอกสารผลงานวิชาการอุตุนิยมวิทยา**. กรุงเทพฯ : กรม อุตุนิยมวิทยา.

ทิพย์สุดา หิมะคุณ. (2555). **ระบบนิเวศน้ำจืด**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา https://www.gotoknow.org/posts/447230

ทรูปลูกปัญญา.(2560).**การพัฒนาแหล่งน้ำ**.(ออนไลน์).https://www.trueplookpanya.com/knowledge/content/59685/-env- (24 มีนาคม 2564)

เทศบาลตำบลปริก. (2562). **ศูนย์เรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ (เกษตรปลอดภัย)**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.tonprik.go.th/travel/detail/1380 (24 มีนาคม 2564).

สุรเกียรติ์ เสถียรไทย. (2542). **ทฤษฎีใหม่ในหลวง : ชีวิตที่พอเพียง**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ร่วมด้วยช่วยกัน.

ลุกซ์ รอยัล (ประเทศไทย). (2561). **ว่าด้วยเรื่องน้ำที่หายไป Cr. Greenpeace Thailand**. สืบค้นวันที่ 24 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : https://lux.co.th/cpt_blog/

สันติ ทองพำนัก. (2537). **อุทกวิทยาเบื้องต้น Fundamental of Hydrology**. นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. (ม.ม.ป.). **โครงการพัฒนาด้านแหล่งน้ำ**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา http://www.rdpb.go.th/th/Projects/

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ฉบับเสริมการเรียนรู้ เล่ม 12. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โครงการสารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว.

สถาบันไทยพัฒน์. (2006). **ระดับของเศรษฐกิจพอเพียง**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.sufficiencyeconomy.com/2006/02/3.html (23 มกราคม 2564)

สถาบันไทยพัฒน์. (2008). **เศรษฐกิจพอเพียงในทัศนะโลก**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.sufficiencyeconomy.com/2008/10/blog-post_30.html (23 มกราคม 2564)

สยามรัฐออนไลน์. (2564). **กองทัพเรือเปิดศูนย์เรียนรู้เกษตรทฤษฎีใหม่ "โคก หนอง นา"**. (ออนไลน์).

สำนักงาน กปร.. (2557). **โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.rdpb.go.th/th/Projects/ (24 มีนาคม 2564).

สื่อมวลชนสัญจร โครงการสื่อศิลปินรวมใจถวายในหลวง. (2553). **โครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่น่าสนใจ**. (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.rdpb.go.th/rdpb/visit2/100project/ 100project_14_1.html (24 มีนาคม 2564) แหล่งที่มา https://siamrath.co.th/n/220685 (24 มีนาคม 2564).

ศศิธร ตรียะประเสริฐ. (2559). **การสอนทางไกล เรื่อง อุทกภาค.** ชลบุรี: สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์โลกและดาราศาสตร์. (2563). **อุทกภาค**. [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา http://www.lesa.biz/earth/hydrosphere/water-resources.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (ม.ป.ป.). **การบริหารจัดการน้ำ ด้วย "โคก หนอง นาโมเดล".** (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.nectec.or.th/index. (23มีนาคม 2564)

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. (2560). **การบริหารจัดการน้ำ ด้วย "โคก หนอง นา โมเดล".** (ออนไลน์). แหล่งที่มา https://www.nectec.or.th/news/news-pr-news/khoknongna.html (24 มีนาคม 2564)

อารียา ฤทธิมา. (2561). **เอกสารคำสอนวิชา วศยธ 323 อุทกวิทยา (EGCE 323 Hydrology).**

เอกสารต่างประเทศ

Charud. (ม.ป.ป.). **ลักษณะของน้ำใต้ดิน**. สืบค้นวันที่ 26 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/8/.

Chow, V.T., Maidment, D.R., & Mays, L.W. (1988). **Applied hydrology**. New York: McGrawHill Book Company.

Oki, T., & Kanae, S. (2006). **Global hydrological cycles and world water resources**. Science,313,1068-1072.

R.C.Bales.(2015). **HYDROLOGY, FLOODS AND DROUGHTS**. สืบค้นวันที่ 24 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/.

S.J.Marshall. (2013). **Hydrology**. สืบค้นวันที่ 24 มีนาคม 2564. แหล่งที่มา : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/.

Thompson, A.S. (1999). **Hydrology for water management**. Rotterdam: A.A. BalkemaPublisher.

Barange M, Field JG, Harris RP, Eileen E, Hofmann EE, Perry RI and Werner F. (2010). **Marine Ecosystems and Global Change.** Oxford University Press.

Boyd IL, Wanless S and Camphuysen CJ. (2006). **Top predators in marine ecosystems: their role in monitoring and management Volume 12 of Conservation biology series.** Cambridge University Press.

Davenport J. (2008). **Challenges to Marine Ecosystems: Proceedings of the 41st European Marine.** Biology Symposium Volume 202 of Developments in hydrobiology.

National Research Council (US). (1996). **Freshwater ecosystems**. revitalizing educational programs in limnology National Academy Press.