

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการลุ่มน้ำ: กรณีศึกษาชุมชนลุ่มน้ำแม่กวัง จังหวัดเชียงใหม่” มุ่งศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำของชาวบ้านที่อาศัยอยู่บริเวณลุ่มน้ำแม่กวัง และผลของการจัดการลุ่มน้ำที่มีต่อกระจายประโยชน์ทางเศรษฐกิจของชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่กวัง ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการดำเนินโครงการในด้านการจัดการลุ่มน้ำเพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อไป ผู้วิจัยได้รวบรวมแนวความคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 2.1 แนวคิดเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน
- 2.2 แนวคิดเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืน
- 2.3 แนวคิดทฤษฎีเรื่องหลักการจัดการลุ่มน้ำ
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

#### 2.1 แนวคิดเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน

##### ความหมายของการมีส่วนร่วม

สากุล สถิติวิทยานันท์ (2532) กล่าวว่า การที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนานั้น เกิดจากแนวคิดสามประการ คือ ประการแรก เกิดจากความสนใจและความห่วงกังวลร่วมกัน โดยเกิดจากปัจเจกบุคคลแล้วพ้องต้องกันกลายเป็นส่วนรวม ประการที่สอง เกิดจากความเดือดร้อนและความไม่พึงพอใจร่วมกันที่มีผลต่อสถานการณ์ที่เป็นอยู่นั้นผลักดันให้มุ่งไปสู่การรวมกลุ่มวางแผน แล้วลงมือกระทำร่วมกัน และประการสุดท้าย เกิดจากการตกลงใจร่วมกันที่จะเปลี่ยนแปลงกลุ่มหรือชุมชนไปทิศทางที่ปรารถนา การตัดสินใจร่วมกันนี้จะต้องรุนแรงมากพอที่จะเกิดความริเริ่มกระทำการ ที่สนองตอบความเห็นชอบของคนส่วนใหญ่ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้น

ทศพล กฤตพิสิฐ (2538) ได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมที่เน้นในรูปกลุ่ม/องค์กรหรือชุมชนไว้ว่า หมายถึง การที่ปัจเจกบุคคล กลุ่มหรือชุมชน มีความเห็นพ้องต้องกันในเรื่องที่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการดำเนินชีวิตของตนเอง แล้วมีการแสดงให้เห็นถึงความต้องการร่วมกันที่จะ

เปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของคน จนมาสู่การตัดสินใจกระทำการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้น ๆ มีความร่วมมือและรับผิดชอบในกิจกรรมการพัฒนาที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยในขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ มีกลุ่มหรือองค์กรชุมชนรองรับ ประชาชนที่เข้าร่วมมีการพัฒนาภูมิปัญญาและการรับรู้สามารถคิด วิเคราะห์ และตัดสินใจเพื่อกำหนดการดำเนินชีวิตของตนเองได้ ประชาชนหรือชุมชนได้ พัฒนาขีดความสามารถของตนในการจัดการควบคุมการใช้และการกระจายทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีพทางเศรษฐกิจและสังคมตามความจำเป็นอย่างสมศักดิ์ศรีในฐานะสมาชิกของสังคม

นิรันดร์ จงวุฒิเวศน์ (2527) อังใน ชินรัตน์ สมสืบ (2539) ให้ความหมายการมีส่วนร่วม หมายถึง การทำงานกับกลุ่มเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้วยความร่วมมือร่วมใจโดยการกระทำการดังกล่าวในห้วงเวลาและลำดับเหตุการณ์ที่ทรงประสิทธิภาพคือถูกจังหวะและเหมาะสมกับทั้งกระทำการงานดังกล่าวด้วยความรู้สึกผูกพันให้ประจักษ์ว่าเชื่อถือได้แสดงว่าการมีส่วนร่วมเป็นผลของความร่วมมือร่วมใจร่วมใจ การประสานงานและความรับผิดชอบ

สิทธิณัฐ ประพุทธนิตินสาร (2546) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Action Research “PAR”) เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่าจะเหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาหรือแก้ปัญหาของคนที่อยู่กับปัญหาในบริบทชุมชน โดยมีผู้เกี่ยวข้องอย่างน้อย 3 ฝ่าย ฝ่ายแรก คือชาวบ้าน อันประกอบด้วย แกนนำ กลุ่มผู้ที่อยู่กับปัญหา ฝ่ายที่สอง นักพัฒนาที่มีภารกิจในชุมชน ทั้งที่มาจากหน่วยงานของรัฐ หน่วยงานพัฒนาเอกชน หรือจากองค์กรศาสนา การกุศลต่าง ๆ ฝ่ายที่สาม นักวิชาการที่เป็นนักวิจัย ผู้ต้องการแสวงหาองค์ความรู้แบบใหม่ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชุมชน โดยมีกระบวนทัศน์ที่เฉพาะเจาะจง (Specific Paradigm) กับปัญหาหนึ่ง และเชื่อว่าเป้าหมายคือ การแก้ไขปัญหาและการพัฒนาใหม่หรือปรับปรุงข้อค้นพบ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวทางที่จะทำให้เกิดทฤษฎีที่เหมาะสมกับปัญหา รวมทั้งมีวิธีการวิจัย และจริยธรรมทางการวิจัยที่เหมาะสม ทั้งสามฝ่ายร่วมใช้กระบวนการ PAR เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ และจัดการปัญหาของกลุ่มผู้ที่อยู่กับปัญหาให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

จากแนวคิดต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญพบว่าการมีส่วนร่วมนั้น มีจุดร่วมกันได้แก่ ประชาชน ชุมชน หรือกลุ่ม ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในการตัดสินใจว่าควรทำอะไร และทำอย่างไร ประกอบกับการให้ความร่วมมือในการดำเนินงานตามการตัดสินใจนั้น และการได้รับผลประโยชน์จากการมีส่วนร่วม ซึ่งหมายถึงการสนองความจำเป็นพื้นฐานของชุมชน

จากความหมายของการมีส่วนร่วมที่ได้กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สรุปได้ว่าการมีส่วนร่วม หมายถึง การที่บุคคล กลุ่ม ได้มีการเข้าร่วมในกระบวนการ การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะ

ในด้านารพัฒนา รวมไปถึงการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชนของตน เป็นการแสดงออกถึงความต้องการของตนต่อกลุ่ม องค์กร ชุมชน และภูมิภาค ในรูปแบบที่แตกต่างกันไปของบุคคล กลุ่ม องค์กร ในการมีส่วนร่วมของเยาวชนนั้น เป็นการเปิดโอกาสให้เยาวชนได้เกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ปฏิบัติ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อตนเอง ต่อที่อยู่อาศัย ต่องานอาชีพ ต่อกลุ่มและต่อสังคม อีกทั้งเป็นการเพิ่มความสามารถ และความชำนาญให้แก่ผู้ที่เข้าร่วมในการมีส่วนร่วมนั้น ๆ มากยิ่งขึ้น

### ลักษณะของการมีส่วนร่วม

Sansak (1996) อ้างใน สุวรรณ ยูวานนท์ (2543) ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเสริมพลังสตรีในชนบทโดยประยุกต์ใช้การกระตุ้นประสานให้สตรีมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจในกิจกรรมหลากหลาย เพื่อเพิ่มความสามารถและศักยภาพที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงของชีวิตและชุมชนใดที่สตรีต้องการ ดังนั้น การมีส่วนร่วมของประชาชนจะเป็นจริงก็ต่อเมื่อ ชาวบ้านและชุมชนมีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจ เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่จะส่งผลต่อการเพิ่มกระจายอำนาจของโครงสร้างพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมจากภาครัฐไปสู่ประชาชนมากขึ้น การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงเป็นพื้นฐานของแนวคิดการเสริมพลังที่เน้นความหลากหลายของคนในชุมชน การเสริมพลังแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของคนกลุ่มเล็ก ๆ ที่สามารถเสริมพลังตัวเองในการใช้อำนาจ

Cohen and Uphoff (1977) อ้างใน เอกธิชัย ขนานแก้ว (2544) กล่าวถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมของประชาชนว่า โดยทั่วไปหมายถึง ประชาชนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making)ว่าจะทำอะไร ควบคุมไปกับการนำกิจกรรมนั้น ๆ ไปปฏิบัติ (Implementation) และการมีส่วนร่วมในเรื่องของผลประโยชน์ (Benefits) และการประเมินผล (Evaluation) กิจกรรม โดยที่ผลประโยชน์นั้นเป็นผลมาจากปฏิบัติ และเป็นตัวกำหนดให้มีกรประเมินผล นอกจากนี้ก็จะมีผลสะท้อนกลับ (Feedback) จากการประเมินผลและการปฏิบัติกลับสู่การตัดสินใจด้วย

สุภางค์ จันทวานิช (2546) กล่าวเสริมแนวคิดของ Uphoff ว่าการมีส่วนร่วมของประชาชน อาจพิจารณาได้จากพฤติกรรมในขั้นตอนต่าง ๆ คือ

1. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
2. การมีส่วนร่วมในการวางแผน
3. การมีส่วนร่วมในการดำเนินการ
4. การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์
5. การมีส่วนร่วมในการประเมินผล

ทั้งนี้สอดคล้องกับ WHO/UNICEF (1978) อ้างใน กมลสร ลิมสมมติ (2544) ที่ได้เสนอรูปแบบของกระบวนการมีส่วนร่วมไว้ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวางแผน ประชาชนต้องมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหา จัดลำดับความสำคัญ ตั้งเป้าหมาย กำหนดการใช้ทรัพยากร กำหนดวิธีการติดตามผล และประการสำคัญ คือ ต้องตัดสินใจด้วยตนเอง

2. การดำเนินกิจกรรม ประชาชนต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการ และบริหารการใช้ทรัพยากร มีความรับผิดชอบในการจัดสรรควบคุมทางการเงิน

3. การใช้ประโยชน์ โดยประชาชนต้องมีความสามารถในการนำเอากิจกรรมมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

4. การได้รับประโยชน์ โดยประชาชนต้องได้รับการแจกจ่ายผลประโยชน์จากชุมชน ในพื้นฐานที่เท่าเทียมกัน

#### ขั้นตอน / กระบวนการของการมีส่วนร่วม

กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในงานพัฒนานั้น ประชาชนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน กระบวนการมีส่วนร่วมนั้นมีหลายระดับ ตั้งแต่การถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การค้นหาปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน การวางแผนร่วมกัน โดยชาวบ้านเพื่อชาวบ้าน การปฏิบัติตามแผนมีการทำงานร่วมกัน และการประเมินผลร่วมกัน (อคิน รพีพัฒน์ (2531) อ้างใน ทศพล กฤตพิสิฐ, 2538) ได้กล่าวถึง กระบวนการมีส่วนร่วมตามขั้นตอนการพัฒนา ซึ่งเป็นการวัดเชิงคุณภาพออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การมีส่วนร่วมในขั้นการริเริ่มการพัฒนา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการค้นหาปัญหา และสาเหตุของปัญหาภายในชุมชนตลอดจนมีส่วนร่วมในการกำหนดความต้องการของชุมชน และมีส่วนร่วมในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การมีส่วนร่วมในขั้นตอนการวางแผนการพัฒนา เป็นขั้นตอนที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ของโครงการ กำหนดวิธีการและแนวทางการดำเนินงานตลอดจนกำหนดทรัพยากร และแหล่งทรัพยากรที่จะใช้

ขั้นตอนที่ 3 การมีส่วนร่วมในขั้นการดำเนินการพัฒนา เป็นขั้นตอนที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ โดยการสนับสนุนทรัพยากร วัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน หรือเข้าร่วมบริหารงาน ประสานงาน และการดำเนินการขอความช่วยเหลือจากภายนอก

ขั้นตอนที่ 4 การมีส่วนร่วมในขั้นการรับผลประโยชน์จากการพัฒนา เป็นขั้นตอนที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ที่พึงได้รับจากการพัฒนา หรือยอมรับผลประโยชน์อันเกิดจากการพัฒนาทั้งด้านวัตถุและจิตใจ

ขั้นตอนที่ 5 การมีส่วนร่วมในขั้นตอนประเมินผลการพัฒนา เป็นขั้นตอนที่ประชาชนเข้าร่วมประเมินว่า การพัฒนาที่ได้กระทำไปแล้วนั้นสำเร็จตามวัตถุประสงค์เพียงใด ซึ่งใน

การประเมินอาจปรากฏในรูปของการประเมินย่อย เป็นการประเมินผลเป็นระยะ ๆ หรือกระทำในรูปของการประเมินผลรวม ซึ่งเป็นการประเมินผลสรุปโดยรวม

ในกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา การตัดสินใจ เป็นส่วนสำคัญที่จะต้องเปิดโอกาสให้ประชาชนได้กระทำการตัดสินใจ ในการดำเนินกิจกรรมพัฒนา จึงจะถือว่าเป็นการมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง เพราะเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาศักยภาพของประชาชน/องค์กรชุมชนให้มีความเข้มแข็ง สามารถกำหนดความต้องการที่แท้จริงในการแก้ปัญหาของชุมชนด้วยตนเองได้ ทั้งนี้ ในทางปฏิบัตินั้น ประชาชนอาจไม่ได้เข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอน เพราะมีข้อจำกัดหลายประการ

สรุปได้ว่า การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาชุมชนชนบท ในรูปกลุ่ม/องค์กรชุมชนนั้น การเข้ามามีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ของกลุ่มบุคคลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในทุกขั้นตอนของกระบวนการกลุ่ม ซึ่งสามารถจำแนกขั้นตอนต่าง ๆ โดยเริ่มตั้งแต่

ขั้นตอนแรก เป็นขั้นตอนที่ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการศึกษาชุมชน วิเคราะห์ชุมชนค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหาภายในชุมชนร่วมกัน และมีส่วนในการจัดลำดับความสำคัญของความต้องการด้วย เป็นการกระตุ้นให้ประชาชนได้เรียนรู้สภาพของชุมชน วิถีชีวิต สังคม ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการทำงาน

ขั้นตอนที่สอง เป็นการมีส่วนร่วมของประชาชน ในขั้นการวางแผนการพัฒนาหลังจากได้ข้อมูลเบื้องต้นของชุมชนแล้ว และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาปัญหา สาเหตุของปัญหาเรียบร้อยแล้วก็นำมาอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อกำหนดนโยบายและวัตถุประสงค์ของโครงการ กำหนดวิธีการและแนวทางการดำเนินงาน ตลอดจนกำหนดทรัพยากรและแหล่งทรัพยากรที่จะใช้

ขั้นตอนที่สาม เป็นการมีส่วนร่วมของประชาชนในการดำเนินการพัฒนา หรือเป็นขั้นตอนปฏิบัติการตามแผนที่ได้วางไว้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการสร้างประโยชน์ให้กับชุมชน โดยการสนับสนุนด้านเงินทุน วัสดุอุปกรณ์ และแรงงาน รวมทั้งการเข้าร่วมในการบริหารงาน การประสานขอความช่วยเหลือจากภายนอก

ขั้นตอนที่สี่ เป็นขั้นการใช้ประโยชน์จากกิจกรรมการพัฒนา ซึ่งขั้นตอนนี้ประชาชนมีส่วนร่วมในการใช้ความสามารถในการนำเอาผลจากกิจกรรมมาใช้ให้เกิดผลประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ เป็นการพัฒนาศักยภาพของประชาชน/องค์กรชุมชนในการพึ่งตนเองให้สูงขึ้นและควบคุมทางสังคม

ขั้นตอนที่ห้า เป็นขั้นตอนที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ โดยประชาชนต้องมีส่วนร่วมในการกำหนดการแจกจ่ายผลประโยชน์จากกิจกรรมการพัฒนาในชุมชนในพื้นที่ที่เท่าเทียม เสมอภาคกัน

ขั้นตอนที่หก เป็นขั้นตอนของการมีส่วนร่วมในการติดตามประเมินผลการพัฒนาที่ได้ดำเนินการไปแล้วนั้นสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือไม่มีปัญหาอุปสรรค และข้อจำกัด อย่างไรก็ตาม เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ทันที และนำข้อผิดพลาดไปเป็นบทเรียนในการดำเนินการต่อไป จากกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในงาน/กิจกรรมพัฒนาของชุมชนทุกขั้นตอนนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานการตัดสินใจร่วมกันของประชาชนในรูปกระบวนการกลุ่มหรือรูปองค์กรชุมชน จะเป็นส่วนสำคัญที่จะสามารถพัฒนาชุมชนให้ถึงขั้นพึ่งพาตนเองได้ นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะเสริมสร้างให้องค์กรชุมชนมีความเข้มแข็งสามารถที่จะบริหารจัดการพัฒนาชุมชนชนบทได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

### ปัจจัยของการมีส่วนร่วม

ปัจจัยของการมีส่วนร่วมนั้น ประมาณ ดันจิกุล (2538) ได้ศึกษากระบวนการมีส่วนร่วมในกิจกรรมด้านการศึกษาและการพัฒนาของชุมชนชนบท พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมได้แก่สภาพแวดล้อม ความสัมพันธ์ภายในชุมชน แรงผลักดันด้านบุคคล โครงสร้างของกลุ่มความถี่และระยะเวลาที่มีสัมพันธ์ของกลุ่ม

ส่วน อนุภาพ ธีรลาภ (2528) ได้เสนอเงื่อนไขพื้นฐานที่ทำให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนา คือ สภาพทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรมและสภาพที่เปิดโอกาสให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมและการกระจายอำนาจในการตัดสินใจให้แก่ประชาชนในการกำหนดกิจกรรมพัฒนาและยังได้เพิ่มเติมในเรื่องของความเต็มใจและเห็นแก่ผลประโยชน์ในการเข้าร่วมที่มีใช้การบังคับ

สำหรับในด้านสังคมและจิตวิทยาของบุคคลและกลุ่ม ยังเป็นสถานการณ์ผลักดันให้บุคคลรวมกลุ่มกันวางแผนและร่วมกันแก้ไขปัญหาของส่วนร่วม โดย สากล สถิตวิทยานันท์ (2532) ให้ความเห็นว่า การมีส่วนร่วมเกิดจาก

- 1) ความสนใจ และความห่วงกังวลร่วมกัน
- 2) ความเดือดร้อน และความไม่พึงพอใจร่วมกัน
- 3) การตกลงใจร่วมกันที่จะเปลี่ยนแปลงกลุ่ม หรือชุมชนไปในทิศทางที่พึงปรารถนา

ส่วนกระบวนการที่ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมนั้น นเรศ สงเคราะห์สุข (2541) ได้เสนอยุทธศาสตร์ในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้ 2 ด้าน คือ

- 1) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้



- การจัดการเวทีวิเคราะห์สถานการณ์ของหมู่บ้านเพื่อทำความเข้าใจและเรียนรู้ร่วมกันในประเด็นต่าง ๆ
- การจัดเวทีแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกลุ่มองค์กรต่าง ๆ ภายในชุมชน และระหว่างชุมชน
- การจัดทัศนศึกษาดูงาน การเชิญผู้มีประสบการณ์มาให้ข้อคิดเห็น และแลกเปลี่ยนแนวคิด และประสบการณ์
- การจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะด้านต่าง ๆ
- การลงมือปฏิบัติจริง
- การถอดประสบการณ์และสรุปบทเรียนจะนำไปสู่การปรับปรุงกระบวนการทำงานที่เหมาะสมยิ่งขึ้น

2) การพัฒนาผู้นำและเครือข่าย เพื่อให้ผู้นำเกิดความมั่นใจในความรู้หรือความสามารถที่มีอยู่ จะช่วยให้ผู้นำสามารถริเริ่มกิจกรรม การแก้ไขปัญหา หรือกิจกรรมการพัฒนาได้ โดยการ

- แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้นำ ทั้งภายในชุมชนเป็นสิ่งที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างและชัดเจนขึ้น
- สนับสนุนให้เกิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และการสนับสนุนข้อมูลข่าวสารที่จำเป็นอย่างต่อเนื่อง
- การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการดำเนินงานร่วมกันของเครือข่ายอย่างต่อเนื่อง จะทำให้เกิดกระบวนการจัดการและการจัดองค์กรร่วมกัน

ปารีชาติ วลัยเสถียร (2542) ได้สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมจากการศึกษาเอกสารงานวิจัย พบว่ามีปัจจัยส่วนใหญ่ที่มีความคล้ายคลึงกัน ดังนี้

1. การที่ประชาชนได้มีการติดต่อสื่อสารกับเจ้าหน้าที่ของรัฐ
2. การได้เป็นสมาชิกกลุ่มในชุมชน
3. การได้รับการอบรม การศึกษาดูงานและการได้รับข้อมูลข่าวสาร
4. การมีความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในการทำงาน

กล่าวได้ว่า ระบบการเมืองการปกครอง สังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมจัดว่าเป็นเงื่อนไขที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน แต่ในขณะเดียวกัน เงื่อนไขทางด้านสังคมและจิตวิทยาของบุคคลและกลุ่ม ยังเป็นสถานการณ์ที่ผลักดันให้บุคคลรวมกลุ่มกันวางแผน และร่วมกันแก้ไขปัญหาของส่วนรวม โดยที่ประชาชนเองต้องมีความเต็มใจและเห็นประโยชน์ในการเข้าร่วม มิใช่เป็นการบังคับ

กล่าวโดยสรุป การมีส่วนร่วมในที่นี้ หมายถึง การให้โอกาสผู้มีส่วนได้เสียในการตัดสินใจกำหนดปัญหาความต้องการของตนเอง สามารถระดมขีดความสามารถในการจัดการทรัพยากร การตัดสินใจ และควบคุมดูแลกิจกรรมต่าง ๆ ในชุมชนมากกว่าที่จะเป็นฝ่ายตั้งรับสามารถกำหนดการดำรงชีวิตได้ด้วยตนเอง และสามารถพัฒนาศักยภาพของชุมชนในด้านภูมิปัญญา ทักษะ ความรู้ความสามารถ การจัดการ และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ อีกทั้งชุมชนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการอย่างมีอิสระ การทำงานต้องเน้นในรูปกลุ่มหรือองค์กรที่มีวัตถุประสงค์ในการเข้าร่วมอย่างชัดเจน ทั้งนี้ การจะเกิดสภาพของการมีส่วนร่วมของชุมชน ตามที่กล่าวถึงข้างต้นจะต้องเกิดสภาพการณ์ หรือเงื่อนไขสำคัญคือ การมีความเห็นพ้องต้องกันของชุมชนที่มีจำนวนมากพอต่อการริเริ่มกิจกรรมหนึ่งกิจกรรมใดเพื่อที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นความต้องการของส่วนรวม โดยความร่วมมือของชุมชนไม่ว่าของบุคคลหรือกลุ่มคนที่เห็นพ้องต้องกัน และเข้ามารับผิดชอบเพื่อการดำเนินการพัฒนา และการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่ต้องการ โดยมีลักษณะเป็นการกระทำผ่านกลุ่ม หรือองค์กรเพื่อให้บรรลุถึงความเปลี่ยนแปลงที่พึงประสงค์ อีกทั้งปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงกระตุ้นแก่เยาวชน ที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วม ได้แก่ ปัจจัยภายในตัวบุคคล คือ ความรู้สึกความคาดหวัง และความต้องการที่จะเป็นแรงผลักดัน และปัจจัยภายนอก คือ แรงเสริมที่ช่วยกระตุ้นให้ปัจจัยภายในตัวบุคคล เกิดการมีส่วนร่วมมากขึ้น คือ รางวัลตอบแทน ผลสำเร็จของกิจกรรมนั้น ๆ สภาพแวดล้อมทางสังคมทางการเมือง และทางเศรษฐกิจ วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดแรงกระตุ้นและแรงเสริมเกิดการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมมาก

ในการดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ได้ใช้แนวคิดการมีส่วนร่วมมาช่วยในการออกแบบกระบวนการวิจัย โดยการจัดระดมความคิดเห็น การวิเคราะห์ข้อมูล วางแผนกิจกรรม สรุปบทเรียนร่วมกับชาวบ้านในพื้นที่ทุกระยะการดำเนินงาน ภายใต้ปัจจัยที่นำมาซึ่งการมีส่วนร่วมในกระบวนการและรูปแบบของการดำเนินกิจกรรมที่ได้รับการถ่ายทอด การส่งผ่านประสบการณ์อย่างสร้างสรรค์ ทำให้เกิดความร่วมมือของทุกฝ่ายในชุมชน ต่อการแก้ไขปัญหายาเสพติดที่ก่อกำเนิดขึ้นในชุมชนต่อไป

## 2.2 แนวคิดเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืน

การพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นคำศัพท์ของการพัฒนาที่ได้เกิดขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2543 เป็นต้นมา ด้วยสาเหตุของความกดดันที่เกิดจากความไม่สมดุลระหว่างการเร่งรัดพัฒนาด้านเศรษฐกิจ การลงทุน และการใช้วัตถุดิบจากทรัพยากรธรรมชาติอย่างไร้ขอบเขต จึงเป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์ถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว สภาพสังคมเกิดความเสื่อมโทรม ช่องว่าง

ระหว่างรายได้ของคนจนกับคนรวยกว้างขึ้น คนยากจนเพิ่มมากขึ้นพร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ (อนุรักษ์ ปัญญาอนุรักษ์, 2542)

เสนาะ อุนากุล อดีตเลขาธิการคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ให้ความหมายของคำว่า การพัฒนาเพื่อความอยู่รอดในแนวเดียวกับคำว่า การพัฒนาเพื่อความยั่งยืน คือ “การพัฒนาซึ่งรักษาความสมดุลระหว่างการพัฒนาที่ทำให้เศรษฐกิจเจริญรุ่งเรืองอย่างต่อเนื่อง และในขณะเดียวกันทรัพยากรธรรมชาติก็ได้รับการสงวนรักษาไว้ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ”

ประสาน ตั้งสิกบุตร (2541) จาก “Our Common Future” by World Commission on Environment and Development ได้มองการพัฒนาที่ยั่งยืนควบคู่ไปกับการคงอยู่ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้ให้ความหมายของการพัฒนาอย่างยั่งยืน หมายถึง การที่มนุษย์ทุกคนจะต้องได้รับปัจจัยสี่ ซึ่งเป็นความจำเป็นพื้นฐานอย่างเท่าเทียมกัน ทุกคนมีโอกาสที่จะมีคุณภาพชีวิตที่ดีเท่ากัน ในการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นการพัฒนาที่มุ่งให้เกิดการพัฒนาที่คำนึงถึงคนรุ่นใหม่ โดยเน้นให้ความสำคัญใน 3 ประการหลัก คือ

1. ต้องแก้ไขปัญหาคายากจน
2. ต้องจำกัดการใช้เทคโนโลยี
3. พัฒนาองค์กรทางสังคม (Social Organization) ให้เพิ่มความสามารถในการใช้สิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

สุนทร สุนันท์ชัย (2534) บิดาแห่งการศึกษาผู้ใหญ่ของไทยได้ให้หลักการของการพัฒนาอย่างยั่งยืนไว้ว่า

1. เป็นกิจกรรมที่กระทบกระเทือนต่อระบบนิเวศน้อยที่สุด โดยมีการวางแผนระยะยาว เพื่อควบคุมการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ
2. อนุรักษ์ทรัพยากรด้านวัสดุและพลังงานมากที่สุดโดยอาจจะชะลอการพัฒนาให้อยู่ในขอบเขตที่สมควร
3. สงวนทรัพยากรต้นกำเนิดของการผลิตมิให้ขาดแคลน
4. ได้รับการสนับสนุนในหลักการดังกล่าวจากมหาชน โดยให้คนท้องถิ่นมีอำนาจควบคุมเพื่อประโยชน์ในการวางแผนการรัดการธุรกิจอุตสาหกรรม และการดูแลรักษาผลประโยชน์ของท้องถิ่น

ปรีชา เปี่ยมพงศ์สานต์ (2538) กล่าวว่า การพัฒนาอย่างยั่งยืน คือ การพัฒนาที่ตอบสนองความต้องการของชุมชนรุ่นปัจจุบัน โดยไม่ทำลายอากาศของคนรุ่นอนาคต ในการตอบสนองความต้องการของตนเองกว่าคือ คนในรุ่นปัจจุบันต้องส่งมรดกทุกชนิดที่มีอยู่แก่คนรุ่นอนาคต



ในปริมาณและคุณภาพที่ระดับไม่ต่ำกว่าปัจจุบัน มรดกที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาอย่างยั่งยืนนั้นจะต้องครอบคลุมหลักสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. การประเมินค่าสิ่งแวดล้อม
2. การขยายขอบเขตของเวลาให้ไกลไปถึงอนาคตของคนรุ่นต่อ ๆ ไป
3. ความเสมอภาคและความยุติธรรมของคนทุกคนชั้นในสังคม

นอกจากนี้ยังให้ทัศนะในเชิงเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับอุดมการณ์ทางเศรษฐกิจ การพัฒนาสังคมและความมั่นคงทางสังคม ในแนวใกล้เคียงกับความหมายโดยนัยของการพัฒนาที่ยั่งยืนว่า

1. มีความสามารถสูงในการระดมทรัพยากรสังคมอย่างกว้างขวาง เพื่อแก้ไขปัญหาคุณภาพชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่
2. มีประสิทธิภาพในการจัดการและใช้ทรัพยากรที่มีอยู่
3. มีพลังในการกระตุ้นให้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง
4. มีหลักกลไกสำหรับการกระจายรายได้อย่างเป็นธรรม
5. มีหลักประกันที่ก่อให้เกิดการจ้างงานอย่างเต็มที่ และมีเสถียรภาพทางด้านเศรษฐศาสตร์มหภาค
6. มีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและแก้ไขวิกฤตการณ์ทางนิเวศ
7. มีการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้แก่ประชาชนผู้ทำงาน
8. มีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจทุกระดับ

ปริชา เปี่ยมพงศ์สานต์ ได้สรุปว่า วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การผสมผสานในลักษณะที่ทำให้เศรษฐกิจทั้งระบบผสมผสานกลมกลืนกันอย่างเหมาะสม เช่น ไม่เน้นเรื่องการขยายตัวทางเศรษฐกิจจนลืมเรื่องการรักษาสุขภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น ดังนั้นสรุปได้ว่าการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นแนวคิดและแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของคนและชุมชนให้ดีขึ้นโดยไม่เอนเอียงไปทางด้านวัตถุนิยมจนลืมการพิจารณาและอนุรักษ์สภาพแวดล้อมและธรรมชาติ แต่ให้ผสมกลมกลืนกับการพัฒนา บำรุงรักษาสุขภาพแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและสังคม แต่อย่างไรก็ตามนักพัฒนาทั้งหลาย ก็ไม่ควรวิตกกังวลเอนเอียงไปกับการอนุรักษ์สภาวะแวดล้อมหรือวัฒนธรรมจนมากเกินไป จนทำให้การพัฒนาต้องชะงักงันและจะต้องตระหนักถึงการพึ่งพากันระหว่างเขตเมืองและนิเวศวิทยา เป็นที่น่าเชื่อได้ว่าแนวทางการพัฒนาชุมชนในอนาคตอาจจะเป็นไปบนพื้นฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน แม้ว่าขณะนี้จะต้องเร่งมือกันแก้ไขปัญหาสภาวะแวดล้อมโลกควบคู่ไปกับการแก้ไขปัญหาคูณภาพชีวิตมนุษย์

อนุรักษ์ ปัญญาวัฒน์ (2537) ได้กล่าวถึง หลักการการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยอาศัยแนวคิดของกรมการศึกษานอกโรงเรียน (2537) และ ชาร์ลี พาลมาน (1995) ดังนี้

1. เน้นการเสริมอำนาจให้แก่ชุมชนท้องถิ่น โดยการให้ชุมชนสามารถดำเนินงานบนพื้นฐานของความต้องการแก้ปัญหาของปวงชน รับผิดชอบต่อกิจการของชุมชน การทะนุบำรุงวัฒนธรรม สิทธิการดูแลรักษาชุมชน การเข้าถึงและการควบคุมการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นและการสร้างวินัยท้องถิ่น เป็นต้น สิทธิชุมชนจะต้องได้รับการยอมรับ

2. กิจการต่าง ๆ ควรเป็นไปบนพื้นฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่น และข้อปฏิบัติตามขนบธรรมเนียมประเพณีท้องถิ่น

3. กิจกรรมพัฒนาต้องสนองตอบความต้องการของชุมชนท้องถิ่น

4. กิจกรรมต้องให้เกิดการมีส่วนร่วมจากระดับล่าง

5. มีความเสมอภาคทางเพศ บทบาทของหญิงและชาย ความจำเป็นก่อนและหลังของความต้องการได้รับการวิเคราะห์โดยหลักแหล่งความเสมอภาค

6. ส่งเสริมและสนับสนุนสิทธิของคนพื้นเมืองและชนกลุ่มน้อย

7. ส่งเสริมให้มีความหลากหลายทางชีวภาพ และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

8. ลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอกรวมทั้งเทคโนโลยี การช่วยเหลือและการตลาดทั้งในระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ ท้องถิ่นและระดับชาติ จนถึงระดับภูมิภาคของโลก อันจะนำไปสู่การพึ่งพาตนเองและช่วยเหลือตนเองเป็นสำคัญ

สมพร เทพสิทธา (2536) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาอย่างยั่งยืนจะต้องสนับสนุนค่านิยมที่มีการส่งเสริมมาตรการในการบริโภคที่ไม่ฟุ่มเฟือย โดยอยู่ในขอบเขตความสามารถที่จะรองรับได้ของระบบนิเวศ ตามคำกล่าวของ มหาตมะ คานธี ที่กล่าวว่า “โลกเรามีทรัพยากรเพียงพอสำหรับมนุษย์ทุกคน แต่ไม่เพียงพอสำหรับความโลภของมนุษย์”

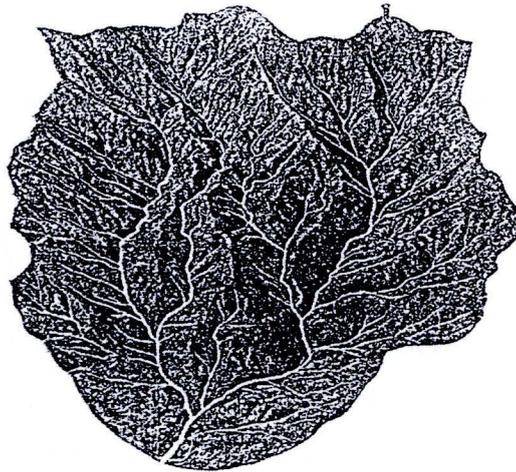
สรุป การพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นการพัฒนาที่ต้องคำนึงถึงทุกอย่างซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม เทคโนโลยี และที่สำคัญคือทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการใช้การมีส่วนร่วมของประชาชนและชุมชนท้องถิ่นตั้งแต่การวางแผน กำหนดการใช้ การควบคุม และสิทธิในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ให้เกิดความสมดุลในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในทุกด้าน ในขณะเดียวกันต้องไม่ทำลายโอกาสของคนในรุ่นอนาคต คือ ต้องส่งมอบมรดกทุกชนิดที่มีอยู่ให้แก่คนรุ่นอนาคตในปริมาณและคุณภาพที่ระดับไม่ต่ำกว่าปัจจุบัน และมรดกที่สำคัญที่สุดคือ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาที่ใช้แนวคิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน มากำหนดขอบเขตเนื้อหาในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยจะสร้างแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ในเรื่องการจัดการลุ่มน้ำเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

### 2.3 แนวคิดทฤษฎีเรื่องหลักการจัดการลุ่มน้ำ

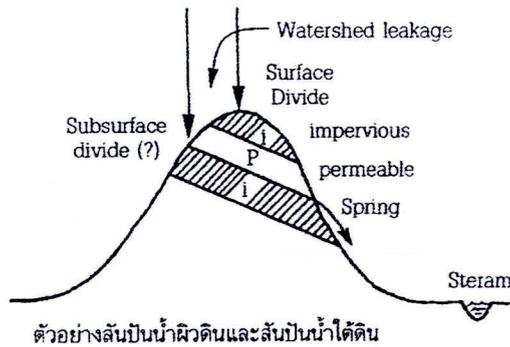
นิวัติ เรืองพานิช (2547) ได้ให้ความหมายและคำจำกัดความของคำว่า “ลุ่มน้ำ” (Watershed) หมายถึงพื้นที่รองรับน้ำฝนทั้งหมดที่อยู่เหนือจุดที่กำหนดให้ โดยน้ำฝนที่ตกลงมาในพื้นที่นั้นจะพากันระบายไหลรวมไปสู่จุดออก (Outlet) เดียวกัน ณ จุดที่กำหนดให้นี้เท่านั้น (U.S.D.A., 1957) ซึ่งมีความหมายคล้ายคลึงกับคำว่า “Drainage Basin” และคำว่า “Catchment Area”

Hewlett และ Nutter (1969) ได้อธิบายว่า “drainage basin” ก็คือพื้นที่ลุ่มน้ำที่รองรับน้ำและระบายน้ำออกสู่ห้วยธารผ่านจุดออก (Outlet) หรือปากลำน้ำ (Mouth) เดียวกัน ส่วนคำว่า “Catchment Area” หมายถึงพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็กโดยไม่ได้จำกัดขนาดที่แน่นอนไว้

ส่วนใน Webster’s Dictionary ได้ให้คำจำกัดความของลุ่มน้ำไว้ว่าเป็นพื้นที่ลาดชันที่ระบายน้ำจากเส้นสันปันน้ำ (Divide) ให้ไหลลงไปสู่ท้องลำธารอย่างน้อยสองแห่งหรือมากกว่านั้น หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าลุ่มน้ำคือพื้นที่ที่ล้อมรอบไปด้วยสันปันน้ำนั่นเอง เส้นแบ่งเขตลุ่มน้ำหรือเส้นสันปันน้ำนี้อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ สันปันน้ำผิวดิน (Topographic or Surface Divide) และสันปันน้ำใต้ดิน (Phreatic or Subsurface Divide) ดังภาพ



ตัวอย่างลุ่มน้ำประเภท dendritic drainage pattern ประกอบด้วยลุ่มน้ำขนาดเล็กหลายลุ่มน้ำ



รูป 2.1 ตัวอย่างลุ่มน้ำและล้นป็นน้ำ

ที่มา : นิวัติ เรืองพานิช (2547)

การประมาณค่าของพื้นที่ลุ่มน้ำทำได้โดยการวัดพื้นที่ล้อมรอบด้วยเส้นล้นป็นน้ำในแผนที่ภูมิประเทศ (Topographic Map) ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำจะใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับตำแหน่งของจุดออก (Outlet) ที่กำหนดไว้ในลำน้ำนั้น โดยขนาดพื้นที่ลุ่มน้ำจะเพิ่มขึ้นหากจุดออกที่กำหนดไว้ น้ำนั้นเคลื่อนไปทางด้านท้ายน้ำ (Downstream) ในทางตรงกันข้ามพื้นที่ลุ่มน้ำเดียวกันนี้จะเล็กลงหากจุดออกที่กำหนดเคลื่อนไปอยู่ที่ทางด้านต้นน้ำ (Upstream)

สำหรับคำว่า “ต้นน้ำลำธาร” (Head Watershed หรือ Upstream Watershed) ก็คือ ลุ่มน้ำที่อยู่บนที่สูงชันปกคลุมไปด้วยป่าไม้และมีฝนตกชุก มีคุณสมบัติเหมาะที่จะรองรับน้ำฝน สามารถดูดซับและกักเก็บน้ำเป็นปริมาณมาก ๆ ไปไว้เป็นน้ำใต้ดิน ต้นน้ำลำธารจึงเปรียบเสมือนเป็นอ่างเก็บน้ำธรรมชาติที่ค่อย ๆ ปลดปล่อยให้น้ำไหลซึม หล่อเลี้ยงลำธารให้มีน้ำไหลอย่างสม่ำเสมอตลอดปี เป็นที่ยอมรับกันในทุกวันนี้ว่า ต้นน้ำลำธารในภาคเหนือของประเทศไทยเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญต่อการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของชาติ ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักในการพัฒนาบริเวณพื้นที่ทางตอนเหนือของประเทศไทยก็คือ การดำรงและรักษาพื้นที่ป่าเหล่านั้นไว้ให้เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่สามารถดูดซับน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความมั่นคงถาวรตลอดไป

คำว่า ลุ่มน้ำ มิได้เน้นเฉพาะพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นต้นน้ำลำธาร (Upstream Watershed) เท่านั้น แต่รวมถึงพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง (Downstream Watershed) ด้วย ยิ่งพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีขนาดใหญ่และไหลผ่านอาณาเขตของประเทศต่าง ๆ หลายประเทศที่จัดว่าเป็นน้ำระหว่างประเทศ ดังเช่นแม่น้ำโขงที่มีต้นน้ำไหลลงมาจากทิเบต ผ่านจีน พม่า ลาว ไทย เขมร และมีจุดออกทะเลที่เวียดนาม หรือแม่น้ำไรน์ในยุโรป ที่มีต้นน้ำไหลลงมาจากเทือกเขาแอลป์ ในสวิสเซอร์แลนด์ผ่านเยอรมันนี และมีจุดออกทะเลที่เนเธอร์แลนด์ กรณีเช่นนี้การแบ่งเขตพื้นที่ลุ่มน้ำโดยใช้เส้นล้นป็นน้ำอย่างเดียวยังคงไม่พอจะต้องกำหนดจุดเข้า (Inlet) เพื่อวัดน้ำที่ไหลออกด้วย ซึ่งแตกต่างกับลุ่มน้ำเจ้าพระยาที่มี

จุดกำเนิดหรือมีต้นน้ำลำธารอยู่ที่ภาคเหนือของประเทศคือ ปิง วัง ยม น่าน เป็นต้นน้ำลำธารของกลุ่มน้ำเจ้าพระยา ส่วนกลุ่มน้ำแม่ปิงก็มีแม่แจ่ม แม่แตง แม่กวง และลำน้ำอื่น ๆ อีกหลายสาย เป็นแหล่งต้นน้ำลำธารของน้ำแม่ปิง ทำนองเดียวกันกลุ่มน้ำแม่แจ่ม แม่แตง แม่กวงต่างก็มีกลุ่มน้ำขนาดเล็กที่อยู่เหนือขึ้นไปเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารเช่นกัน โดยสรุปแล้ว กลุ่มน้ำ ก็คือ พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่เน้นเกี่ยวกับการจัดการน้ำ โดยเฉพาะมีขนาดไม่แน่นอนแล้วแต่วัตถุประสงค์และความต้องการในการจัดการ ส่วนคำว่า ต้นน้ำ ก็คือ กลุ่มน้ำขนาดเล็กที่อยู่เหนือขึ้นไป ส่วนใหญ่จะอยู่บนที่สูง บริเวณที่เป็นต้นกำเนิดของห้วยธารสายแรก ๆ ของลำน้ำนั้น ๆ

การจัดการลุ่มน้ำ (Watershed Management) เป็นคำที่มักนิยมใช้กันในหมู่นักวิชาการป่าไม้ และปรากฏอยู่ในศัพท์บัญญัติทางป่าไม้ของสมาคมนักวิชาการป่าไม้ของอเมริกาเมื่อปี ค.ศ. 1944 ทั้งนี้ การจัดการลุ่มน้ำ คือ “การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยเน้นที่การผลิตน้ำ การป้องกันแหล่งน้ำ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันน้ำ รวมทั้งการบรรเทาอุทกภัย การป้องกันดินพัง และการดูแลรักษาคุณค่าความสวยงามตามธรรมชาติในส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ” ดังนั้นการจัดการลุ่มน้ำจึงเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการทรัพยากรหรือเป็นการพัฒนาและบริหารทรัพยากรทั้งหมดที่มีอยู่ในแต่ละลุ่มน้ำของประเทศให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นไปตาม ความต้องการของสังคมมนุษย์ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เกษม จันทรแก้ว (2526) ได้ให้ความหมาย การจัดการลุ่มน้ำ หมายถึง การจัดการพื้นที่เพื่อให้ได้น้ำที่มีปริมาณมากพอ คุณภาพดี การไหลสม่ำเสมอพร้อมทั้งควบคุมคุณภาพดิน และการใช้ทรัพยากรอื่น ๆ ในลุ่มน้ำนั้นด้วย โดยมีหลักการจัดการ ดังนี้

1. การใช้ที่ดินลุ่มน้ำ (Land Use Planning) เนื่องจากคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา ของดินแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ จึงจำเป็นต้องแบ่งชั้นประเภทที่ดินในลุ่มน้ำตามสมรรถนะการใช้ประโยชน์เป็นอันดับแรกและใช้ที่ดินตามสมรรถนะนั้น ๆ
2. การควบคุมมลพิษ (Pollution Control) ต้องมีแผนการควบคุมมลพิษ ทั้งที่เป็นสารเคมี ลักษณะทางกายภาพที่เปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งการป้องกันมลพิษทางสังคมและเศรษฐกิจด้วย เพราะมลพิษทุกประเภทมีผลต่อการจัดการลุ่มน้ำทั้งสิ้น
3. กำหนดแผนการใช้ทรัพยากร (Resource Utilization and Conservation) การใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกต้องตามหลักอนุรักษ์ชีววิทยา ไม่ฟุ่มเฟือย และเป็นไปได้ด้วยความระมัดระวังเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำได้ ซึ่งเป็นการรักษา ชนิด ปริมาณและสัดส่วนทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในลุ่มน้ำ ทำให้เกิดดุลธรรมชาติในการฟื้นฟูให้มีทรัพยากรใช้ตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการจัดการลุ่มน้ำ นิพนธ์ ตั้งธรรม (2535) และ เกษม จันทรแก้ว (2526) ได้ระบุถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการลุ่มน้ำไว้ดังนี้

1. รักษาภาวะหรือเพิ่มปริมาณการไหลของน้ำในแม่น้ำลำธาร เพื่อจัดการให้ได้น้ำใช้ ไม่มากเกินไปความต้องการหรือขาดแคลน คำนึงถึงผู้ใช้ และปริมาณน้ำที่จะได้รับเป็นหลักสำคัญ วัฏจักรการหมุนเวียนของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานะหนึ่งไปอีกสถานะหนึ่งอย่าง ไม่มีที่สิ้นสุด ทำให้คนส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่ามีน้ำอยู่มากมายเพียงพอแก่ความต้องการของมนุษย์ แต่มิได้เป็นเช่นนั้นเพราะน้ำที่จะเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์จำเป็นต้องมีคุณสมบัติพร้อมทั้งในด้านปริมาณ คุณภาพ และระยะเวลาการไหลของน้ำ และปริมาณน้ำจืดที่มีอยู่บนผิวโลกนั้นมีปริมาณน้อย โดย Hewlett S.D. and W.L. Nutter (1969) อ้างรายงานของ Nace (1960) ว่าในโลกมีน้ำจืดเพียงร้อยละ 2.863 ของน้ำทั้งหมดที่มีในโลก แต่น้ำจืดที่มนุษย์สามารถนำมาใช้จริง ๆ มีเพียงร้อยละ 0.001 นอกนั้นเป็นหิมะและน้ำแข็งตามขั้วโลก ในขณะที่สมชาย อ่อนอาษา (2537) อ้างรายงานของสุเทพ และเคนซาคุ (2521) ว่าปริมาณน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกประมาณ 1.4 พันล้านลูกบาศก์กิโลเมตร ร้อยละ 97.5 เป็นน้ำทะเล และ 1.75 เปอร์เซนต์เป็นน้ำแข็ง ส่วนที่เป็นน้ำจืดมีเพียงร้อยละ 0.73 และอีกร้อยละ 0.001 เป็นมวลไอน้ำในบรรยากาศ ส่วน Ward, R.C. (1974) กล่าวว่า น้ำที่ไหลในลำธารมีแหล่งที่มาจาก 4 แหล่ง คือ (1) น้ำใต้ดิน (Groundwater Flow) เป็นแหล่งสำคัญที่จะปลดปล่อยน้ำ ออกสู่ลำธารอย่างช้า ๆ (2) น้ำที่ซึมผ่านผิวดินและไหลออกสู่ลำธารด้านข้าง (Lateral Flow) (3) น้ำไหลบ่าหน้าดิน (Overland Flow) (4) น้ำฝนที่ตกสู่ลำธารโดยตรง (Channel Precipitation) สอดคล้องกับรายงานของส่วนอนุรักษ์ต้นน้ำ (2538) ซึ่งสรุปว่า น้ำไหลใต้ดิน (Base Flow) เป็นน้ำ ส่วนที่สำคัญต่อปริมาณน้ำไหลในลำธารที่สม่ำเสมอตลอดปี โดยในพื้นที่ป่าไม้จะให้น้ำที่มีทั้ง ปริมาณ และคุณภาพที่ดี มีระยะเวลาไหลสม่ำเสมอ เพราะในพื้นที่ป่าไม้เศษไม้ ใบไม้มากจะช่วยดูดซับน้ำแล้วค่อยไหลซึมลงสู่หน้าผิวดิน ทำให้มีน้ำไหลในลำธารแม้ในช่วงฤดูแล้ง ในทำนองเดียวกัน Wisler, C.O. and E.F. Brater (1959) กล่าวว่า ปริมาณน้ำในแม่น้ำลำธารถูกควบคุมโดยปัจจัย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านสภาพภูมิศาสตร์เกี่ยวกับความมากน้อยของฝน และการแปรสภาพฝนกลายเป็น ฝน ซึ่งมิมีบทบาทต่อปริมาณน้ำในลำธารเป็นอย่างยิ่ง ปัจจัยที่สองคือ ด้านธรณีวิทยา ภูมิวิทยา และพืชคลุมดิน ซึ่ง Satterlund, E.R. (1972) อธิบายว่า การไหลของน้ำในลำธารที่มีภูมิประเทศ คล้ายคลึงกัน จะแตกต่างโดยดูจากลักษณะของฝน คุณสมบัติของดินและพืชคลุมดิน ส่วน เกษม จันทรแก้ว และ ณรงค์ มหรรณพ (2534) ได้กล่าวไว้ว่า ดินเปรียบเสมือนอ่างเก็บน้ำ โดยจะเก็บไว้ 3 สถานะ คือ (1) อยู่ในรูปสารประกอบเคมีของดิน (2) เป็นฟิล์มรอบเม็ดดิน และ (3) อยู่ในรูพรุนของ ดิน ปริมาณน้ำจะถูกเก็บกักไว้ในดินมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินและปริมาณน้ำที่ จะซึมลงสู่ดิน สมชาย อ่อนอาษา (2537) รายงานไว้ว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะช่วยในการเก็บ

กักน้ำเอาไว้ได้มากกว่ารูพรุนของดิน ส่วน Chunkao, C. และ C.Ngampongsai (1976) พบว่า อินทรีย์วัตถุสามารถเก็บกักน้ำไว้ได้ประมาณ 4.4 เท่าของน้ำหนักอินทรีย์วัตถุ และสมชาย อ่อนอาษา (2537) พบว่าป่าที่มีการปกคลุมโดยเรือนยอดของต้นไม้หนาแน่น โอกาสจะเพิ่ม อินทรีย์วัตถุย่อมมีมาก และปริมาณอินทรีย์วัตถุมีอิทธิพลต่อการเก็บกักน้ำในปริมาณมาก ซึ่งสอดคล้องกับ นิวัติ เรืองพานิช (2527) และ Colman, E.A. (1953) ให้ความเห็นว่า ป่าไม้มีส่วน ทำให้มีน้ำไหลในลำธารสม่ำเสมอตลอดทั้งปี เพราะเมื่อฝนตกลงมาใบไม้ กิ่งไม้ และลำต้นจะช่วย ชะลอความรุนแรงของเม็ดฝน พร้อมดูดซับให้น้ำค่อย ๆ ซึมลงสู่ดิน สะสมไว้เป็นน้ำใต้ดิน และ ปล่อยลงสู่ลำธารต่อไปแม้ในฤดูแล้ง ในขณะที่ สามัคคี บุญยะวัฒน์ (2535) กล่าวว่าซากพืชและเศษ ไม้ใบไม้ในป่ามีความสามารถในการดูดซับน้ำฝนไว้ได้ 5 เท่าของน้ำหนักแห้งของตัวมันเอง และ Herbert, C.R. (1960) พบว่าปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ลำธารขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นความสูงของพืชพรรณ และชั้นอินทรีย์วัตถุเหนือผิวดิน สิ่งเหล่านี้จะทำให้ลักษณะการไหลของน้ำในลำธารเป็นไปอย่าง สม่ำเสมอ ในทำนองเดียวกัน Downes, R.G. (1963) กล่าวว่าป่าไม้และพืชคลุมดิน มีบทบาทในการ ควบคุม การไหลของน้ำในแม่น้ำลำธาร เมื่อป่าไม้และพืชคลุมดินดังกล่าวถูกเปลี่ยนแปลงไป จะมี ส่วนทำให้องค์ประกอบของน้ำส่วนต่าง ๆ เปลี่ยนไป เช่น การระเหยจะมากขึ้น การเก็บกักน้ำจะ น้อยลง และมักมีน้ำไหลในลำธารช่วงสั้น ๆ เฉพาะภายหลังฝนตกเท่านั้น และบุญวงศ์ ไทยอุดสำห (2535) ใน สมชาย อ่อนอาษา (2537) กล่าวว่า การปลูกสร้างสวนป่าบริเวณต้นน้ำลำธารเป็น การฟื้นฟูสภาพป่าตามแหล่งต้นน้ำที่ถูกแผ้วถางให้กลับคืนมา เพื่อที่จะได้มีน้ำไหลในลำธารตลอด ทั้งปี และการปลูกสร้างสวนป่าควรพิจารณาปลูกในที่ที่เหมาะสมและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในพื้นที่ต้นน้ำควรปลูกไม้ชนิดที่ปกคลุมดินดี เติบโตเร็ว ใช้น้ำน้อย มีประโยชน์ทางการค้าและ อุดสาหกรรมพอประมาณจะช่วยให้ดินมีการซับน้ำดีขึ้น จากรายงานของ UNESCO (1976) อ้างโดย นิพนธ์ ตั้งธรรม (2535) พบว่าดินในพื้นที่ต้นน้ำ ถ้ายังไม่ถูกรบกวนจะมีอัตราการยอมให้น้ำซึมผ่าน ผิวดินสูงมาก โดยเฉลี่ยเมื่อดินอิ่มน้ำเต็มที่จะมีอัตราการซึมผ่านของน้ำไม่ต่ำกว่า 130 มม./ชม.

2. **คงสภาพหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำทำในแม่น้ำลำธารให้ดีขึ้นในแง่คุณภาพ** ทางกายภาพ (Physical Quality) ที่ปราศจากตะกอนและสารอินทรีย์ต่าง ๆ ด้านคุณภาพทางเคมี (Chemical Quality) และคุณภาพทางชีวะ (Biological Quality) ในปัจจุบันความสมดุลในระบบ นิเวศต้องสูญเสียไป เนื่องจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ลุ่มน้ำด้านต่าง ๆ เช่น การทำลายทรัพยากร ป่าไม้ การใช้ทรัพยากรดินอย่างฟุ่มเฟือย การใช้ยาปราบศัตรูพืช เหล่านี้ล้วนทำให้สถานะสมดุลของ องค์กรประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศเสียไป (เกษม จันทร์แก้ว, 2526) นี้่จัดตามธรรมชาติมักมี สิ่งแปลกปลอมเจือปนเสมอ แม่น้ำฝนที่ถือว่าสะอาดก็ยังมีสิ่งเจือปน ซึ่ง Tebbuth (1977) และ Stoker and Seager (1976) อ้างโดย ธีรศักดิ์ บุญชูดวง (2526) รายงานว่า สิ่งแปลกปลอมที่เจือปนใน

น้ำมีหลายจำพวก เป็นต้นว่า ของเสียที่ต้องการออกซิเจน เชื้อโรค ธาตุอาหารพืช สารเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ สารอินทรีย์เคมี แร่ธาตุ ตะกอน สารกัมมันตรังสีและความร้อน ซึ่งเหล่านี้มีผลกระทบต่อคุณสมบัติทางกายภาพของน้ำ ซึ่งกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่ใช้น้ำเพื่อการดำรงชีพ ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในบริเวณพื้นที่ต้นน้ำแต่ละประเภท ได้แก่ ที่อยู่อาศัย พื้นที่เกษตรกรรม มีผลทำให้สมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติในทางก่อให้เกิดมลพิษของน้ำ จากการศึกษาของ สติติวัชรกิตติ (2519) พบว่าในเขตภาคเหนือยังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม โดยเฉพาะการทำไร่เลื่อนลอยของชาวเขา ทำให้ป่าไม้ถูกทำลายลงอย่างรวดเร็ว มีอัตราสูงถึงปีละ 3,500-3,700 ตารางกิโลเมตร และพบว่า จำนวนประชากรเป็นปัจจัยที่ผลต่อการเปลี่ยนแปลงที่อยู่อาศัยมากที่สุด ซึ่งมีอิทธิพลต่อคุณสมบัติของน้ำ ดังนี้

**ความขุ่น (Turbidity)** เกิดจากปริมาณตะกอนและสารแขวนลอย ตลอดจนสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ จากการศึกษาของ Fisher and Likens (1973) อ้างโดย ชิริศักดิ์ บุญชูดวง (2526) พบว่า ปริมาณตะกอนและสารแขวนลอยในลำธารบนภูเขาสูงชันที่ไหลลงสู่ที่ต่ำจะเกิดจากน้ำไหลบ่าหน้าดินและลักษณะการใช้พื้นที่ ซึ่งเมื่ออัตราการไหลของน้ำเพิ่มขึ้น ปริมาณความเข้มข้นของอินทรีย์วัตถุที่ละลายน้ำรวมทั้งปริมาณตะกอนทั้งหยาบและละเอียดจะเพิ่มมากขึ้นด้วย และสำหรับน้ำผิวดินมักมีสารเจือปนก่อให้เกิดความขุ่นเสมอ อาจเป็นสารแขวนลอยจุลินทรีย์ ตลอดจน อนินทรีย์สารอื่น ๆ สารเคมีบางอย่างเป็นบ่อเกิดของความขุ่นของน้ำได้ เช่น เหล็ก มังกนีซออกไซด์ นอกจากนี้ยังมีพวกแบคทีเรียที่ใช้สารเคมีเป็นแหล่งพลังงาน เช่น Iron Bacteria, Sulfur Bacteria, Manganese Bacteria เป็นต้น และความขุ่นมีแนวโน้มสูงสุดขึ้นในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม - ตุลาคม และลดลงในฤดูแล้งในช่วงเดือน ธันวาคม - มกราคม โดยจะแปรผันโดยตรงกับปริมาณฝนตกในแต่ละเดือน จากการกำหนดของกระทรวงสาธารณสุข ความขุ่นมาตรฐานน้ำดื่มจะต้องไม่เกิน 5 JTU (Jackson Turbidity Unit) (ชิริศักดิ์ บุญชูดวง, 2526)

**สี (Color)** สีของน้ำตามแหล่งน้ำจะมีสีที่แตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ที่น้ำไหลผ่าน ธรรมชาติ ศิริสิงห์ และกฤษณ์ เทียรประสิทธิ์ (2519) ใน ชิริศักดิ์ บุญชูดวง (2526) รายงานว่า สีของน้ำจะแตกต่างกันไปตามสภาพสารที่เจือปนอยู่ในน้ำ เช่น อินทรีย์สารต่าง ๆ ซึ่งมีลักษณะเป็นองค์ประกอบ เมื่อสลายตัวให้สารพวก Tannin Humic Acid และ Humate เป็นต้น และจำเนียร ธนลิลังกูร (2523) ใน ชิริศักดิ์ บุญชูดวง (2526) พบว่า สีของน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในฤดูฝนและอ่อนลงในฤดูแล้ง และสีของน้ำจะผันแปรตามปริมาณฝนตกในแต่ละเดือน นอกจากนี้ยังรายงานด้วยว่า สีของน้ำจากพื้นที่ต้นน้ำที่มีป่าไม้จะมีค่าน้อยกว่าพื้นที่ที่เป็นไร่เลื่อนลอยและพื้นที่เกษตรกรรม เกษม จันทรแก้ว (2526) กล่าวว่าสีของน้ำที่เป็นน้ำเสียที่สามารถมองเห็นด้วยตาได้ง่าย และบ่งชี้ที่สูดนั้น อาจเป็นสีดำ สีแดง สีเขียว สีเทา โดยมาตรฐานของน้ำสะอาด กองสุขาภิบาล กระทรวง



สาธารณสุข จะมีสีไม่เกิน 20 ppm. และ United State Public Health Service ได้กำหนดคุณภาพน้ำ สำหรับใช้บริโภคไม่ควรมีสีเกิน 5 ppm. (ธีรศักดิ์ บุญชูดวง, 2526)

**ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)** ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเกิดจากประจุบวกของ Ca, Mg และ K เข้าไปสะเทิน (Neutralize) กับ H ไอออนในสารละลายในดินทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น และน้ำที่ไหลผ่านดินบริเวณนั้นแปรผันตาม pH ของดินนั้น ๆ (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, 2519) และจากการศึกษาของ Warren, V. และคณะ (1959) พบว่าแร่บางชนิด เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต เมื่อละลายน้ำที่ pH ต่ำจะแตกตัว ทำให้ pH ของน้ำลดลงได้ เกษม จันทรแก้ว (2526) รายงานว่า ถ้า pH ของน้ำน้อยกว่า 5.0 หรือมากกว่า 9.0 สิ่งมีชีวิตในน้ำจะได้รับอันตราย ดังนั้น pH ของน้ำจึงเป็นตัวชี้วัดความเน่าเสียของน้ำได้ และน้ำจากพื้นที่ป่าธรรมชาติ pH ของน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าพื้นที่น้ำที่มีการทำการเกษตรและไร่เลื่อนลอย

**อุณหภูมิ (Temperature)** อุณหภูมิของน้ำได้รับอิทธิพลโดยตรงจากดวงอาทิตย์ การถ่ายเทความร้อนจากบรรยากาศและจากพื้นดิน และแปรผันไปตามสภาพภูมิประเทศและ ลักษณะภูมิอากาศของแต่ละท้องถิ่น จากการศึกษาของ จุฑาทิพย์ อยู่เย็น (2523) ในธีรศักดิ์ บุญชูดวง (2526) พื้นที่คอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าน้ำในลำธารจะมีอุณหภูมิเกือบคงที่ในแต่ละฤดู และถ้า สภาพแวดล้อมของน้ำเปลี่ยนแปลง จะมีผลทำให้ช่วงของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในลำธาร กว้างขึ้น ซึ่งตรงกับจำเนียร ธนลีลังกูร (2523) อ้างโดย ธีรศักดิ์ บุญชูดวง (2523) จากการศึกษา บริเวณสถานีวิจัยสะแกกราช อำเภอปักธงชัย จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ความผันแปรของอุณหภูมิ ของน้ำในลำธารที่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและไร่เลื่อนลอย จะมีความผันแปรสูงกว่าน้ำในลำธารที่อยู่ในสภาพป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์

**ความกระด้าง (Hardness)** คือความสามารถของน้ำที่จะทำให้สบู่ตกตะกอนได้ แคลเซียมไอออน แมกนีเซียมไอออน ความกระด้างของน้ำส่วนใหญ่เกิดจากลักษณะของดินและ หินที่น้ำนั้นไหลผ่าน เนื่องจากน้ำฝนมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ละลายอยู่เล็กน้อย และยังมี ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในดินที่เกิดจากปฏิกิริยาชีวเคมีของแบคทีเรีย เมื่อก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์รวมกับน้ำจะได้กรดคาร์บอนิก ซึ่งกรดชนิดนี้จะละลายแคลเซียมคาร์บอเนต และแมกนีเซียมคาร์บอเนต ที่มีอยู่ในดินและหินได้ดีแล้วไหลไปปนในแหล่งน้ำ ทำให้เกิด ความกระด้างขึ้นได้ (ธีรศักดิ์ บุญชูดวง, 2526)

3. **ทำให้ระยะเวลาการไหลของน้ำสม่ำเสมอตลอดปี** ซึ่งมีแนวทางจัดการ โดยการควบคุมน้ำไหลบ่า (Flood Control) ชะลอการไหลของน้ำและขยายระยะเวลาการไหลของน้ำให้ นานขึ้น (Delay or Altered Yields) จากการศึกษาของ เทียม คมกฤต และคณะ (2512) ถึงอิทธิพล ของไฟฟ้าต่อการสูญเสียดินและน้ำ ที่ป่าแม่หวาด อำเภองาว จังหวัดลำปาง พบว่า การเผาไหม้ของ

ไฟป่าจะมีผลทำให้การสูญเสียดินและน้ำเพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีไฟป่าเกิดต่อเนื่องทุกปี และการสูญเสียดินและน้ำในลุ่มน้ำ เป็นปฏิภาคโดยตรงกับความลาดชัน นอกจากนี้ปัจจัยที่มีอิทธิพล เช่น ชนิดของพืช โดยเฉพาะไม้ไผ่ซึ่งมีรากเกาะแน่นทำให้อนุภาคดินเกาะกันแน่น มีผลให้น้ำไหลผ่าน (Runoff) และดินตะกอน (Sediment) เพิ่มมากขึ้น นิพนธ์ ตั้งธรรม (2535) ได้กล่าวว่าพื้นที่สูงมักมีระบบนิเวศเปราะบาง เมื่อได้รับผลกระทบอะไรเพียงเล็กน้อยก็จะเสียสมดุลของธรรมชาติได้ง่าย โดยเฉพาะการเปลี่ยนพืชคลุมดินจากที่เคยมีป่าไผ่อยู่อย่างหนาแน่นและหลากหลายไปเป็นพื้นที่เกษตรปลูกพืชเชิงเดี่ยว สำหรับเขตร้อนชื้นมีฝนมากกว่า 2,000 มม./ปี และการระเหยของน้ำสูงกว่า 1,400 มม./ปี อุณหภูมิเฉลี่ย 24 องศาเซลเซียส และดินบนที่สูงมีสมรรถนะทางอุทกวิทยาที่ดีมาก คือยอมให้น้ำซึมซาบลงไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีความพรุนมากกว่า 50% ในดินชั้นบน และไม่น้อยกว่า 40% ในดินชั้นล่าง เนื่องจากค่อนข้างมีรูพรุนขนาดใหญ่มาก จึงเก็บและระบายน้ำออกได้อย่างรวดเร็วเหลือน้ำที่มีประโยชน์ต่อพืชต่ำ แต่มีความชื้นในดินเหนือจุดเหี่ยวเฉาตลอดปี นอกจากนั้น นิพนธ์ ตั้งธรรม (2535) ยังรายงานเพิ่มเติมว่า ดินในที่สูงโดยตัวดินเองไม่มีความอุดมสมบูรณ์ที่แท้จริง แต่ที่จริงแล้วไม้ใหญ่ที่ขึ้นปกคลุมเป็นตัวหมุนเวียนเสริมความอุดมสมบูรณ์ของดินให้มากขึ้น ขณะเดียวกันเรือนยอดก็ป้องกันการชะล้างพังทลายจากฝน เมื่อป่าถูกทำลายเปลี่ยนสภาพไปวงจรการเสริมสร้างธาตุอาหารในดินจะขาดไป ดินจึงเสียสมดุล ดังนั้นจะเห็นว่าดินในพื้นที่สูงไม่สามารถให้ผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน สำหรับพื้นที่ที่มิดินไม้ปกคลุมอยู่ น้ำฝนบางส่วนจะไหลลงตามลำต้น (Stem Flow) น้ำฝนบางส่วนจะถูกขังไว้ตามหลุมบ่อผิวดิน ขณะเดียวกันก็จะมีขบวนการซึมผ่านผิวดินเกิดขึ้น ถ้าหากความสามารถในการดูดซึมน้ำผ่านผิวดินน้อยกว่าปริมาณน้ำฝนที่ตกจะเกิดน้ำเอ่อผิวดิน ซึ่งเมื่อมีปริมาณมากขึ้นก็จะเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดิน (Surface Runoff) ไหลลงสู่ที่ต่ำ (สุรเชษฐ์ อังกุลภักดีกุล และ เกษมจันทร์แก้ว, 2516) ส่วนน้ำที่ซึมผ่านผิวดินจะซึมลงในแนวดิ่ง เรียกว่า Percolation ในพื้นที่สูงชันน้ำจะไหลออกทางข้างลำธาร แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทแรกเกี่ยวกับลักษณะภูมิอากาศ โดยฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อน้ำในลำธารทั้งในด้านปริมาณการขึ้นลงและระดับน้ำสูงสุด ส่วน Perra, W.R.H. (1978) กล่าวว่า 7.6 เปอร์เซ็นต์ของฝนที่ตกทั้งหมดในโลกเป็นน้ำที่ซึมลงในดินเป็นน้ำไหลในลำธาร และการระเหยมีผลต่อปริมาณน้ำในลำธาร ถ้าการระเหยมีมากปริมาณน้ำในลำธารช่วงแล้งฝนจะมีน้อยในขณะ Bernard (1945), Delfs et al (1958) อ้างโดย ยรรยง เลขาวิจิตร (2525) สรุปว่าปัจจัยที่ควบคุมการระเหยมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยแรก ได้แก่ พืชพรรณที่คลุมดิน เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดูดน้ำของระบบราก ความหนาแน่นของดินไม้ ลักษณะโครงสร้างของเรือนยอด เป็นต้น ปัจจัยที่สองเกี่ยวกับด้านอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมีส่วนสำคัญมากโดยเฉพาะการมีน้ำให้กับขบวนการอย่างไม่จำกัด ปัจจัยควบคุมน้ำไหลในลำธารอีกปัจจัยคือ ลักษณะภูมิประเทศ ซึ่ง Tanaka,

S. and T. Kawatani (1975) ศึกษาพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดใหญ่ มีแนวโน้มที่จะให้น้ำในลำธารอย่างสม่ำเสมอตลอดปีสอดคล้องกับ Ruagpatit. N.Tangtlham (1982) รายงานว่าพื้นที่ลุ่มน้ำมีอิทธิพลต่อการไหลของน้ำในลำธารถึง 62 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Satterludn.E.R. (1972) กล่าวว่าพื้นที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน การไหลของน้ำในลำธารจะแตกต่างกันไปตามลักษณะพืชพรรณของป่าไม้ พื้นที่ที่มีป่าปกคลุมหนาแน่นจะทำให้ลักษณะการไหลของสม่ำเสมอตลอดปี และระยะเวลาการไหลยาวนาน เนื่องจากเรือนยอดและลำต้นของไม้ป่าชะลอความแรงของฝนและทำให้น้ำฝนค่อย ๆ ซึมลงสู่ผิวดิน ประกอบกับพื้นที่ป่าไม่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินและโครงสร้างของดินพรุนสามารถดูดซับน้ำไว้ได้มาก วิชา นิยม (2523) ใน วิมล แก้ววันเพ็ญ (2529) พบว่า ป่าดิบแล้งที่ไม่เคยถูกรบกวนมาก่อนจะให้น้ำในลำธารตลอดปี ในทางตรงกันข้าม Hsia, Y.J. และคณะ (1982) รายงานว่าในได้หวนเมื่อมีการลดพื้นที่ป่าจะทำให้ปริมาณน้ำในลำธารเพิ่มขึ้นทันที ทั้งในช่วงน้ำหลากและช่วงขาดน้ำ โดยผลผลิตน้ำที่เพิ่มขึ้น 10 เปอร์เซ็นต์

**4. ลดความเสียหายของอุทกภัย** อุทกภัย (Flood) เกิดจากผลของการพังทลายของหน้าดิน คือ เมื่อฝนตกลงสู่ผิวดิน เม็ดฝนจะทำลายเม็ดดินผิวน้ำกระจายเป็นเม็ดขนาดเล็ก ซึ่งไปอุดรูพรุนของดิน ทำให้น้ำซึมผ่านผิวดินได้น้อย เกิด Surface Flow ไหลไปตามผิวดินสู่ที่ต่ำมักทำให้เกิดปริมาณน้ำมากเกินไป เรียกว่า น้ำล้นตลิ่งหรือน้ำป่า แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปที่ทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินเรียกว่าอุทกภัย (เกษม จันทร่แก้ว, 2526) ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดอุทกภัยในประเทศไทย เกษม จันทร่แก้ว (2526) แบ่งไว้เป็น 2 ประการ คือ (1) Long Rain Flood ฝนตกนานเกินไปมักเป็นฝนพายุ Cyclonic Rain หรือ Orographic Rain ซึ่งนิพนธ์ ตั้งธรรม (2513) ใน ยรรยง เลขาวิจิตร (2525) อธิบายว่า Cyclonic Rain เป็นฝนที่ตกในบริเวณกว้าง เมื่อความกดอากาศต่ำ หรือดีเปรสชันพัดผ่านเป็นฝนที่ตกต่อเนื่องเป็นเวลานานในปริมาณมาก ส่วน Orographic Rain เป็นฝนที่ตกทางด้านด้านลมของภูเขา เกิดขึ้นจากลมใต้เขา เรียกว่า ฝนลมใต้เขา มีอิทธิพลจากลักษณะพื้นที่ที่สำคัญ (2) Flash Flood คืออุทกภัยที่มีสาเหตุมาจากการที่มีฝนตกที่มี Intensity สูง เช่น Thunderstorm และมี Duration สั้น กล่าวคือ เป็นฝนที่เกิดจากอากาศร้อนไหลลอยขึ้นสู่เบื้องบนและมีฝนฟ้าคะนอง มีความหนักเบาสูงในช่วงสั้น ๆ และประกอบกับดินมีความสามารถในการซึมผ่านต่ำและเก็บกักน้ำได้น้อย ส่วนชนิดอุทกภัย เกษม จันทร่แก้ว (2526) แบ่งตามขนาดพื้นที่ได้สองชนิด คือ Large-area Flood เป็นอุทกภัยที่เกิดจากพื้นที่ขนาดใหญ่มีฝนตกลักษณะ Low Intensity แต่มีระยะเวลาอันยาวนานอุทกภัยชนิดนี้มักทำความเสียหายเศรษฐกิจมาก อีกชนิดหนึ่งคือ Small-area Flood เป็นอุทกภัยที่เกิดในพื้นที่เล็ก เกิดจากฝนตกที่มี High Intensity และมี Duration หนึ่งวันหรือมากกว่า หากมี Intensity น้อยกว่า 1 นิ้วต่อหนึ่งชั่วโมง มักไม่ทำให้เกิดอุทกภัยได้

ผลเสียหายที่เกิดจากอุทกภัยชนิดนี้จะทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดินและเกิด Sediment ตามลำน้ำและอ่างเก็บน้ำมาก

5. ลดปริมาณการสูญเสียหน้าดิน การพังทลายของดิน เป็นขบวนการปรับผิวโลกให้ราบเรียบ (Gradation) ประกอบด้วยสามขั้นตอนคือ (1) การแตกกระจาย (Detachment) เป็นขั้นตอนแรกที่ทำให้เม็ดดินแตกเป็นอนุภาคเล็ก มีผลทำให้เม็ดดินแตกกระจายออกไปสู่บริเวณใกล้เคียงเป็นการสูญเสียดิน ณ ที่นั้น (2) การเคลื่อนย้าย (Transportation) เมื่อดินแตกเป็นอนุภาคเล็กและอุดรูพรุนของดินทำให้น้ำซึมผ่านได้น้อยเกิดน้ำไหลบ่าหน้าดิน มีผลทำให้เกิดการขุดผิวหน้าดิน (Scouring Action) ทำให้ดินพังทลายได้ (3) การหยุดนิ่ง (Deposition) เป็นกระบวนการสุดท้ายของการพังทลายหน้าดิน อนุภาคใหญ่น้อยที่ถูกนำพาหรือพัดมาจะตกตะกอนตามแหล่งน้ำ สาเหตุสำคัญของการตกตะกอนคืออัตราความเร็วของกระแสน้ำลดลงและหยุดนิ่ง และมีแรงดึงดูดของโลกช่วยดึงอนุภาคที่มีน้ำหนักให้ตกตะกอน (เกษม จันทร์แก้ว, 2526) จากรายงานของฝ่ายสำรวจและวางแผนส่วนอนุรักษ์ต้นน้ำ (2538) พบว่า การทำลายป่าดิบเขาและทำไร่เลื่อนลอยที่พบทำให้ดินสูญเสียเพิ่มจาก 174.9 มิลลิเมตร/ปี เป็น 243.8 มิลลิเมตร/ปี และรายงานเพิ่มเติมว่าการทำลายป่าเป็นการทำลายระบบระบายน้ำของดิน อันเนื่องมาจากอนุภาคขนาดเล็กของดินอุดตันรูดิน ทำให้การดูดซับน้ำน้อยลงจาก 1.5 เซนติเมตร/นาที่ ในป่าดิบแล้งธรรมชาติ บนดินทราย เหลือเพียง 1.46, 1.00, 0.95 และ 0.69 เซนติเมตร/นาที่ เมื่อพื้นที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นสวนยางพารา สวนเงาะ สวนทุเรียน และไร่มันสำปะหลัง Satterlund .E.R. (1972) สรุปว่าเป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการพังทลายของดินมากที่สุด ในทำนองเดียวกับ นิพนธ์ ตั้งธรรม (2535) กล่าวว่า เม็ดฝนสามารถทำให้ดินแตกได้โดยแรงกระทบและพาเม็ดดินที่แตกกระเด็นเคลื่อนย้ายไป ความมากน้อยขึ้นอยู่กับขนาดของเม็ดฝน การกระจายของฝน ความเร็วของเม็ดฝน มวลของเม็ดฝน รวมทั้งพลังงานจลน์ที่เกิดจากแรงกระทบของเม็ดฝน สอดคล้องกับ Wischmeire and Smit (1958) อ้างใน สุภรัตน์ สำราญ (2527) รายงานว่า ปริมาณดินที่สูญเสียจะสัมพันธ์กับพลังงานจลน์ของฝนที่มีอัตราหนักเบาสูงสุดในช่วงเวลา 30 นาทีแรกของฝนตก ถ้าค่าความหนักเบาสูงสุดในช่วงเวลาดังกล่าวมีค่าน้อย อัตราการพังทลายของดินเกือบจะไม่มีและ เกษม จันทร์แก้ว (2526) สรุปว่าอำนาจการพังทลายของน้ำไหลบ่าโดยเฉลี่ยจะมีค่าเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ของแรงกระทบเม็ดฝนนอกจากนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการชะล้างหน้าดินได้แก่ ความลาดเทของพื้นที่ (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2535) ปัจจัยด้านพืชพรรณและสิ่งปกคลุมดิน ซึ่งนิเวศเรื่องพานิช (2514) ในสุวรรณยา ยุวนานนท์ (2437) ที่ศึกษาบริเวณป่าดิบเขา คอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า การสูญเสียดินและน้ำจะเพิ่มมากขึ้นอย่างมาก เมื่อความหนาแน่นของเรือนยอดป่าดิบเขาต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ดินบนที่สูงหากปกคลุมด้วยป่าไม้ดั้งเดิมจะถูกชะล้างพังทลายได้น้อย ทั้งนี้ นอกจากดินมีการซึมน้ำสูงแล้ว องค์ประกอบของดินยังเป็นดินที่มีอนุภาคทรายสูง อย่างไรก็ตามดิน

บนที่สูงจะมีค่าความยากง่ายต่อการถูกละล้างพังทลาย (Soil Erodibility) อยู่ระหว่าง 0.18 ถึง 0.05 (UNESCO, 1978 โดย นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2535) ทั้งนี้เนื่องด้วยดินมีโครงสร้างดี มีความต้านทานต่อการถูกพัดพาดีกว่าดินที่มีอนุภาคเล็กมาก ๆ อย่างไรก็ตามเมื่อปราศจากพืชคลุมดินบนพื้นที่ลาดชันมากจะเกิดการพังทลายได้ง่าย แต่การจะถูกพัดพาไปได้ไกลเพียงไรขึ้นอยู่กับพลังของเม็ดฝนและน้ำป่าหน้าดินเป็นสำคัญ (นิพนธ์ ตั้งธรรม, 2535)

6. เพื่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในลุ่มน้ำให้อ่อนแอจนหมดไป ทรัพยากรธรรมชาติคือ สิ่ง (แวดล้อม) ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและให้ประโยชน์ต่อมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เกษมจันทร์แก้ว (2527) กล่าวว่า การใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อให้ผลที่ยั่งยืน ใช้หลักการว่าจะต้องยึดแนวทางอนุรักษ์วิทยา 3 ประการ คือ (1) ใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมเหตุสมผลและชาญฉลาด (2) ประหยัดของหายากและกำลังจะสูญพันธุ์ (3) ปรับปรุงซ่อมแซมสิ่งที่เสื่อมโทรมให้คืนสภาพก่อนนำไปใช้ จะเห็นว่าการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจะมีขีดจำกัด ณ จุดใดจุดหนึ่งเท่านั้น ถ้าเกินเลยขีดจำกัด (Carrying Capacity) ย่อมเกิดผลอันไม่พึงประสงค์ได้ (ชุมพล งามผ่องใส, 2525) ส่วน นิวัติ เรืองพานิช (2527) ให้ความเห็นว่าระบบนิเวศที่มีดุลยภาพ (Dynamic Equilibrium) หรือ จุดไคลแมกซ์ (Climax) นั้น พลังงานที่ระบบนิเวศได้รับกับพลังที่สูญหายไปจะระบบนิเวศจะสมดุลกัน ดังนั้นการจัดการใด ๆ ที่ต้องการให้ได้ผลผลิตสุทธิสูง ก็ไม่ควรปล่อยให้ระบบนิเวศอยู่ในสภาพไคลแมกซ์แต่ควรให้อยู่ในระบอบการทดแทน (Successional Stage) ที่เกือบจะได้ไคลแมกซ์ในความหมายนี้ก็คือ ต้องนำธรรมชาติมาใช้ในขอบเขตที่จำกัดที่ไม่เป็นอันตรายต่อระบบนิเวศดีกว่าจะปล่อยให้เฉย ๆ โดยไม่ใช้ประโยชน์อะไร และในการที่จะให้มีความยั่งยืนของทรัพยากรสิ่งแวดล้อมนั้น นิวัติ เรืองพานิช (2527) ได้อธิบายว่า ในระบบนิเวศหนึ่ง ๆ ประสิทธิภาพในการผลิตแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

(1) Ecological Efficiency ประสิทธิภาพการผลิตในระดับชีวิต ในระบบนิเวศ เช่น การตรึงพลังงานจากแสงอาทิตย์ของพืชใบสีเขียว จะเท่ากับจำนวนแคลลอรี่หรือพลังงานทั้งหมดที่ผลิตได้ ต่อจำนวนแคลลอรี่ที่พืชได้รับจากแสงอาทิตย์

โดยทั้งระบบนิเวศที่อยู่บนบกจะมีค่า Ecological Efficiency น้อยกว่าร้อยละ 1 สอดคล้องกับ Williams A.W. (1966) ศึกษาประสิทธิภาพการถ่ายทอดพลังงานจากแสงอาทิตย์มายังพืชและจากพืชไปยังสัตว์ของระบบนิเวศทุ่งหญ้าแห่งหนึ่งพบว่าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ต้องมายังโลก 1 ล้าน 6 แสนกิโลแคลลอรี่ ต่อตารางเมตร ( $Kcal/m^2$ ) มีเพียงร้อยละ 44 ที่พืชนำไปใช้ในการสังเคราะห์แสงและผลิตผลสุทธิ (Net primary Production) เท่ากับ  $1,400 Kcal/m^2$  หรือเท่ากับร้อยละ 0.2 ของพลังงานที่ใช้ในการสังเคราะห์แสง และพลังงานที่เป็นประโยชน์ต่อผลผลิตสัตว์ได้

เพียง 69 Kcal/m<sup>2</sup> หรือร้อยละ 0.01 ของพลังงานที่ได้รับในการสังเคราะห์แสง และสรุปว่า โข่อาหาร ยิ่งยาวประสิทธิภาพในการถ่ายทอดพลังงานจะลดลง

(2) Biological Efficiency คืออัตราส่วนของผลผลิตหรือพลังงานที่ผลิตได้ในรูปมวลรวมต่อพลังงานที่ใช้ในการลงทุนเพื่อการผลิต นอกเหนือจากพลังงานที่ได้โดยตรงจากแสงอาทิตย์ เช่น แร่งงานเครื่องจักรกล ซึ่งพบว่ามีการใช้ทรัพยากรอย่างหุ่่มเทเพื่อผลิตตามที่เราต้องการ โดยพยายามหนีธรรมชาติ แต่ปรากฏว่ายิ่งเพิ่มผลผลิตมากเท่าใด กลับต้องใช้ทรัพยากรเพื่อลงทุนในการผลิตมากกว่าผลผลิตที่ได้รับคือ เรากำลังขาดทุนอยู่ทุกขณะ ดังนั้นการจัดการควหาทางเพิ่ม Ecological Efficiency มากกว่า Biological Efficiency หรืออีกนัยหนึ่งก็คือมนุษย์จำเป็นต้องรู้จักการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติให้ดีที่สุดเท่าที่จำเป็นเท่านั้น การพัฒนาหรือการใช้ทรัพยากรจนเกินขีดจำกัดโดยขาดการอนุรักษ์นี้เองทำให้ต้องใช้ Cultural Energy สูงขึ้นเรื่อย ๆ เป็นเหตุให้ระบบนิเวศถูกระทบกระเทือนและขาดดุลในที่สุด (นิวัติ เรืองพานิช, 2527) และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นผลกระทบต่อทรัพยากรในลุ่มน้ำจะเกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นส่วนใหญ่ ซึ่ง สมเจตน์ จันทวัฒน์ (2527) ได้จัดดินในพื้นที่ลุ่มน้ำเป็นกลุ่มดิน Slope Complex ที่มีความลาดเทมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ จัดเป็นที่มีศักยภาพทางการเกษตรต่ำมาก เนื่องจากสภาพพื้นที่ไม่เอื้ออำนวย หากนำมาใช้ในการเพาะปลูกจะทำให้เกิดความเสียหายของสภาพแวดล้อมอาจไม่คุ้มกับผลที่ได้รับ และสันต์ ศิริภักดิ์ (2536) จัดวัตถุประสงค์ของการอนุรักษ์ดินและน้ำไว้ 5 ประการ คือ (1) ลดอัตราการพังทลายของดิน (2) เพื่อให้ระดับธาตุอาหารพืชในดินอยู่ในระดับที่น่าพอใจ (3) รักษาระดับอินทรีย์วัตถุในดินให้เหมาะสม (4) รักษาสมบัติทางกายภาพของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช (5) เพื่อใช้ประโยชน์จากน้ำในดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเกษม จันทรแก้ว (2527) ได้สรุปว่าป่าไม้เป็นปัจจัยควบคุมกิจกรรมการหมุนเวียนในระบบนิเวศ และเป็นส่วนที่จะเสริมสร้างน้ำให้มีโอกาสเก็บไว้ในดินอย่างมาก เพราะส่วนที่ทำให้น้ำอยู่ในดินได้มากหรือน้อยและเร็วหรือช้า ถ้าป่าถูกทำลายจะทำให้ระบบขาดตอน ความแห้งจะเกิดขึ้น เนื่องจากพลังงาน ความร้อนเหล่านี้ถูกใช้ไป 5 ทาง คือ (1) จะถูกนำไปใช้ในการคายน้ำและระเหยน้ำของต้นไม้ เช่นว่า น้ำระเหย 1 กรัมจะใช้ความร้อน 580 แคลลอรี่ (2) ความร้อนเพื่อเผาผลาญอากาศ (3) ความร้อนที่ไหลลงสู่ดิน (4) ความร้อนเพื่อขบวนการสังเคราะห์เคมีชีวะ (5) ความร้อนที่ถูกเก็บไว้ในดิน เมื่อทำลายป่าความร้อนที่ใช้ในการน้ำ และขบวนการสังเคราะห์แสงจะไม่ถูกใช้ แต่จะแปรสภาพเป็นไปในรูปของการเผาผลาญอากาศทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น

สรุป การจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ หมายถึง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยเน้นที่การผลิตน้ำ การป้องกันแหล่งน้ำ และทรัพยากรอื่น ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับน้ำ รวมทั้งการบรรเทาอุทกภัย การป้องกันดินพัง และการดูแลรักษาคุณค่าความสวยงามตามธรรมชาติ

ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับน้ำ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักการการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำมาใช้กำหนดขอบเขตในการสร้างเครื่องมือที่ใช้สอบถามการทำงานของชาวบ้านและชุมชนในการจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศลิษา พึ่งแสงแก้ว (2537) ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าไม้ป่าชุมชนบ้านห้วยแก้ว อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่ากระบวนการการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในขั้นตอนการมีส่วนร่วม 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการค้นหาปัญหาและสาเหตุ ขั้นตอนการวางแผนดำเนินงาน ขั้นตอนการลงทุนและปฏิบัติ และขั้นตอนการติดตามประเมินผล ผลการศึกษาเชิงปริมาณพบว่าชาวบ้านมีส่วนร่วมน้อย แต่การศึกษาเชิงคุณภาพยืนยันได้ว่าชาวบ้านมีส่วนร่วมในขั้นตอนการมีส่วนร่วมทั้งสี่ขั้นตอนอย่างมาก ทั้งนี้เพราะชาวบ้านมีส่วนร่วมแบบไม่เป็นทางการเป็นส่วนมาก จึงทำให้ไม่สามารถวัดด้วยข้อมูลเชิงปริมาณได้

สุวาริ วงศ์ทองแก้ว (2540) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับความขัดแย้งอันเกิดจากการจัดการทรัพยากรน้ำของรัฐ พบว่า แต่เดิมนั้นชาวบ้านในลุ่มน้ำแม่สารนั้นมีการพัฒนาระบบการจัดการทรัพยากรน้ำของท้องถิ่นในลักษณะองค์กรพัฒนาเหมืองฝาย ที่มีหน้าที่จัดการการใช้น้ำของชุมชนของตนเอง ต่อมาบทบาทการพัฒนาของรัฐได้แผ่ขยายเข้ามาถึงชุมชนจนเกิด โครงการก่อสร้างอ่างเก็บน้ำแม่สารขึ้น และได้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง

โสรัจจ์ คาปณานนท์ (2543) ศึกษาการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำปอง จังหวัดแพร่ พบว่าชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำโดยให้เหตุผลว่าจะเกิดประโยชน์ต่อตนเองและชุมชน อันเป็นลักษณะหนึ่งของการมีส่วนร่วมของชุมชนซึ่งสอดคล้องกับ อคิน รพีพัฒน์ (2527) ที่กล่าวถึงลักษณะของการมีส่วนร่วมของชุมชนว่าอย่างน้อยต้องมีลักษณะ 2 อย่าง คือ เหตุผลของการเข้าร่วมและขั้นตอนในการเข้าร่วมของชุมชน

ส่วนระดับการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำปอง พบว่าชาวบ้านมีส่วนร่วมในขั้นตอนการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหา และขั้นตอนการปฏิบัติตามแผนในระดับปานกลาง ในขั้นตอนการวางแผนแก้ไขปัญหา และขั้นตอนการติดตามประเมินผลชาวบ้านมีส่วนร่วมในระดับต่ำ โดยในขั้นตอนการมีส่วนร่วมทั้ง 4 ขั้นตอนพบว่าขั้นตอนการค้นหาปัญหาและสาเหตุของปัญหาเป็นขั้นตอนที่ชาวบ้านมีส่วนร่วมมากที่สุด และภาพรวมของการมีส่วนร่วมของชาวบ้านในการจัดการพื้นที่ต้นน้ำอยู่ในระดับต่ำ

เบญจภา ชุตติมา (2546) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำและการกระจายประโยชน์ทางเศรษฐกิจของเกษตรกรลุ่มน้ำแม่วาง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเมื่อวิเคราะห์

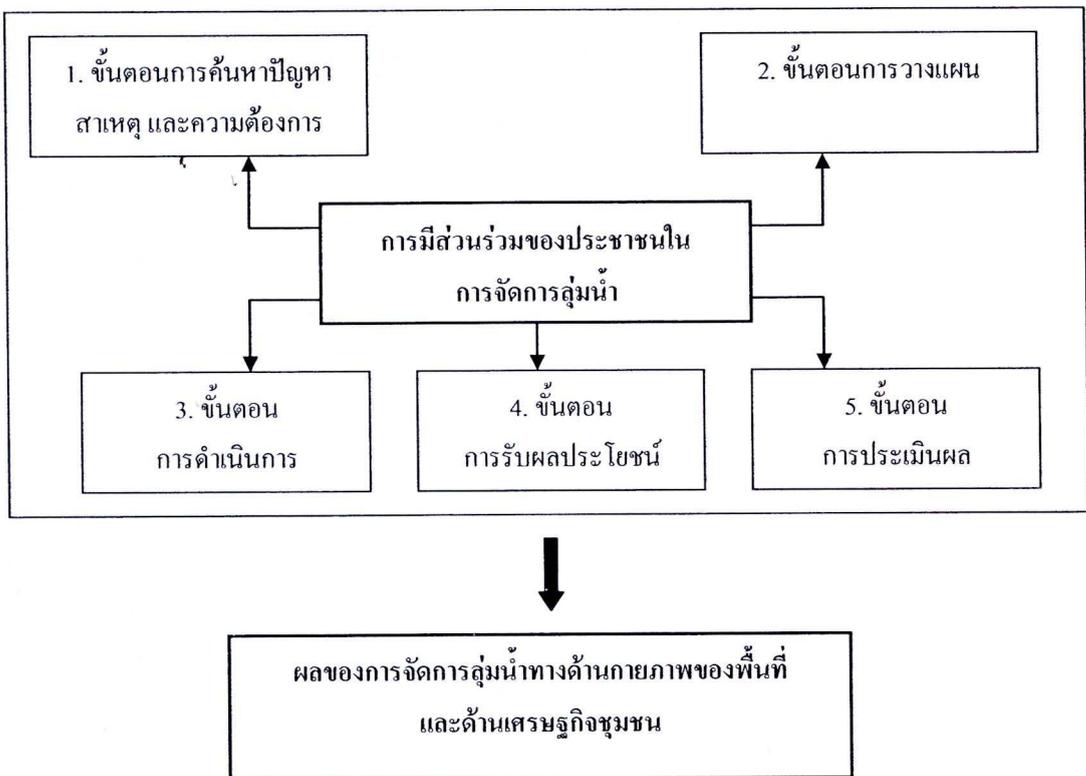
เปรียบเทียบประโยชน์ทางเศรษฐกิจทั้ง 4 ประการ อันได้แก่ การใช้ที่ดิน ประสิทธิภาพการผลิต เกษตร รายได้สุทธิทางการเกษตรและการสะสมทุนของครัวเรือนล้วนมีผลสรุปเป็นไปตาม สมมติฐาน เนื่องจากการจัดการทรัพยากรน้ำในระดับลุ่มน้ำได้มีผลโดยตรงให้ดัชนีการใช้ที่ดินทำการเพาะปลูกของเกษตรระหว่างพื้นที่ต้นน้ำและท้ายน้ำไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลโดยตรงที่เกิดขึ้นนี้ได้ส่งผลต่อเนื่องให้ประสิทธิภาพการผลิตเกษตรในทางเทคนิคการพืชสำคัญ ตลอดจน รายได้สุทธิการเกษตรของเกษตรกรและการสะสมทุนภาคการเกษตรของครัวเรือนเกษตรระหว่าง พื้นที่ต้นน้ำและท้ายน้ำของกลุ่มน้ำแม่วางไม่มีความแตกต่างกันหรือเหลื่อมล้ำกันตามไปด้วย

خانรินทร์ ศรีบุญเรือง (2550) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องเครือข่ายการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำแม่คำ อำเภอเสริมงาม จังหวัดลำปาง พบว่าเครือข่ายป่าชุมชนแลสิ่งแวดล้อม อำเภอเสริมงามได้มีการดำเนินการจัดการปัญหาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่คำ อำเภอเสริมงาม ตั้งแต่การก่อตั้งเป็นเครือข่ายใน ปี พ.ศ.2542 จนถึงปัจจุบันนี้ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 นั้น เครือข่ายได้มีได้มีพัฒนาการในเรื่อง เงื่อนไขและการขยายตัวของเครือข่าย นอกจากนี้กลุ่มแกนนำเครือข่ายยังพบอีกว่า การทำฝ่ายผสมผสานที่สมาชิกร่วมเครือข่ายกันทำขึ้นนั้น ยังมีประโยชน์ในการจัดขวงนายทุนในการนำช้างขึ้นไปลากไม้ลงจากป่าได้อีกด้วยเพราะฝ่ายที่สร้างไว้ ทับเส้นทางที่ช้างจะลากไม้ออกจากป่า เมื่อชาวบ้านร่วมกันทำฝ่ายผสมผสานหลาย ๆ บ้าน ก็จะ จัดขวงการตัดไม้ทำลายป่าของนายทุนเป็นพื้นที่ที่กว้างออกไป เป็นการป้องกันการตัดไม้ทำลายป่า ทำให้ปัญหาการทำลายป่าในภาพรวมดีขึ้น และเกิดความชุ่มชื้นในพื้นที่การปฏิบัติการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของเครือข่ายได้เกิดผลสำเร็จอย่างเป็นรูปธรรมดังกล่าว และสามารถจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างยั่งยืน จนได้รับรางวัลลูกโลกสีเขียวในปี พ.ศ. 2547 จากบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) เป็นผู้มอบให้ ทำให้หมู่บ้านอื่นได้เห็นผลงาน และได้เห็นประโยชน์ที่เกิดขึ้น จากการปฏิบัติการดังกล่าวได้เข้ามาร่วมเป็นสมาชิกเครือข่ายมากขึ้น ทำให้เครือข่ายสามารถขยาย ในพื้นที่ได้กว้าง และเครือข่ายมีความเข้มแข็งเพิ่มขึ้น

ณัฐวุฒิ ธนัญชัย (2551) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของเยาวชนในการพัฒนา ฐานข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติแม่น้ำสาร อำเภอเมืองลำพูน จังหวัดลำพูน พบว่าเป็นการมุ่งเน้นที่ การพัฒนากระบวนการมีส่วนร่วมของเยาวชนในการพัฒนาฐานข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติแม่น้ำ สารภายใต้บริบทของชุมชนท้องถิ่นเพื่อให้ทราบรูปแบบที่เป็นกระบวนการที่เหมาะสมใน การดำเนินกิจกรรมของเยาวชนในพื้นที่ริมแม่น้ำสาร และปัจจัยที่ทำให้เยาวชนเข้ามามีส่วนร่วม อย่างแท้จริง ซึ่งการนำกระบวนการที่ได้ไปใช้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเยาวชนแต่ละคนที่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ อาจมีการปรับใช้ให้ทันกับเหตุการณ์ และสถานการณ์ที่เกิดขึ้น โดยยึด ฐานของความคิด ประสบการณ์ กระบวนการเรียนรู้และจินตนาการทางอารมณ์บนหลักของ

ความเป็นเหตุเป็นผลตามความเป็นจริงของสังคม และบริบทของชุมชนนั้น ๆ ซึ่งการวิจัยและการพัฒนามีความสมบูรณ์ไปในทุก ๆ ด้านย่อมเป็นไปได้จึงต้องมีการวิจัยและการพัฒนาในด้านต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการขับเคลื่อนทางสังคมไปในทางที่เหมาะสมและมีความยั่งยืนต่อไป

## 2.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา



รูป 2.2 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการลุ่มน้ำ กรณีศึกษาชุมชนลุ่มน้ำแม่กวัง จ.เชียงใหม่ ได้กำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาดังนี้ดังนี้

- การมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดการลุ่มน้ำประกอบด้วย
  - ขั้นตอนการค้นหาปัญหา สาเหตุ และความต้องการ
  - ขั้นตอนการวางแผน
  - ขั้นตอนการดำเนินการ
  - ขั้นตอนการรับผลประโยชน์
  - ขั้นตอนการประเมินผล



- ผลของการจัดการลุ่มน้ำด้านกายภาพของพื้นที่  
ตัวชี้วัด
  - ปริมาณ คุณภาพน้ำ และระยะเวลาการไหลของน้ำ
  - คุณภาพป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำ
  - การพังทลายของดิน
  - การใช้ประโยชน์ที่ดินและกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์
- ผลของการจัดการลุ่มน้ำด้านเศรษฐกิจชุมชน  
ตัวชี้วัด
  - รายได้เฉลี่ยครัวเรือน
  - ปริมาณผลผลิตทางการเกษตร