

## บทที่ 5

### การศึกษาจัดหาน้ำในเชิงระบบ

#### 5.1 บทนำ

ในบทที่ 4 นั้นได้กล่าวถึงการทำงานจัดหาแหล่งน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละหน่วยงานนั้นจะพยายามใช้วิชาการทางวิศวกรรมแหล่งน้ำในการพิจารณาเสมอ ตามแต่ข้อมูลเท่าที่จะหาได้ เพื่อนำมาใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงการและออกแบบต่อไป ในการพิจารณาความเหมาะสมของโครงการในแต่ละหน่วยงานนั้น จะพิจารณาที่ได้รับการเสนอโครงการจากแบบ พน. เท่านั้น ถ้าแบบ พน. เสนอโครงการอ่างเก็บน้ำมาก็จะพิจารณาว่ามีความเหมาะสมที่จะดำเนินการออกแบบเพื่อก่อสร้างหรือไม่ ถ้าไม่เหมาะสมก็อาจจะพิจารณาเปลี่ยนเป็นโครงการอื่น เช่น ฝายน้ำล้น เป็นต้น หน่วยงานต่าง ๆ จะไม่ได้เป็นผู้เสนอโครงการแต่ละโครงการเอง เนื่องจากได้ผ่านการเลือกมาจากราษฎร และเจ้าหน้าที่หลาย ๆ ฝ่ายแล้ว ดังนั้นในบทนี้จะได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของโครงการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กภายในหมู่บ้าน โดยอาศัยวิธีการเชิงระบบ

#### 5.2 ความสำคัญของวิธีการทางระบบ

งานพิจารณาจัดหาแหล่งน้ำนั้นเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับหลาย ๆ สิ่งและก็เป็นสิ่งที่สลับซับซ้อน เพราะจะต้องเกี่ยวข้องกันกับกลุ่มของสังคม การเมือง เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ต่อกันและก็มีผลกระทบต่อกันตลอดจนมีขีดจำกัดในตัวเองของแต่ละสิ่ง ดังนั้นเมื่อการพัฒนาแหล่งน้ำนั้นจะต้องอาศัยสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ประกอบกัน ก็จะทำให้เกิดความสลับซับซ้อนมากขึ้น วิธีการที่แก้ความสลับซับซ้อนเหล่านี้ จำเป็นที่จะต้องอาศัยวิธีการทางระบบ ซึ่งวิธีการทางระบบนี้จะพยายามแยกแยะสิ่งแต่ละสิ่งออกมา พร้อมกับความสัมพันธ์แต่ละสิ่งและขีดจำกัดของแต่ละสิ่งออกมาอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้สามารถที่จะมองเห็นถึงปัญหาและวิธีการที่จะแก้ปัญหานั้นได้ ดังนั้นการศึกษาจัดหาแหล่งน้ำนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้วิธีการทางระบบนี้ช่วยแก้ปัญหา นอกเหนือจากการแก้ปัญหาทาง

## วิศวกรรมอย่างเดี่ยว

### 5.3 ลำดับขั้นตอนของระบบ

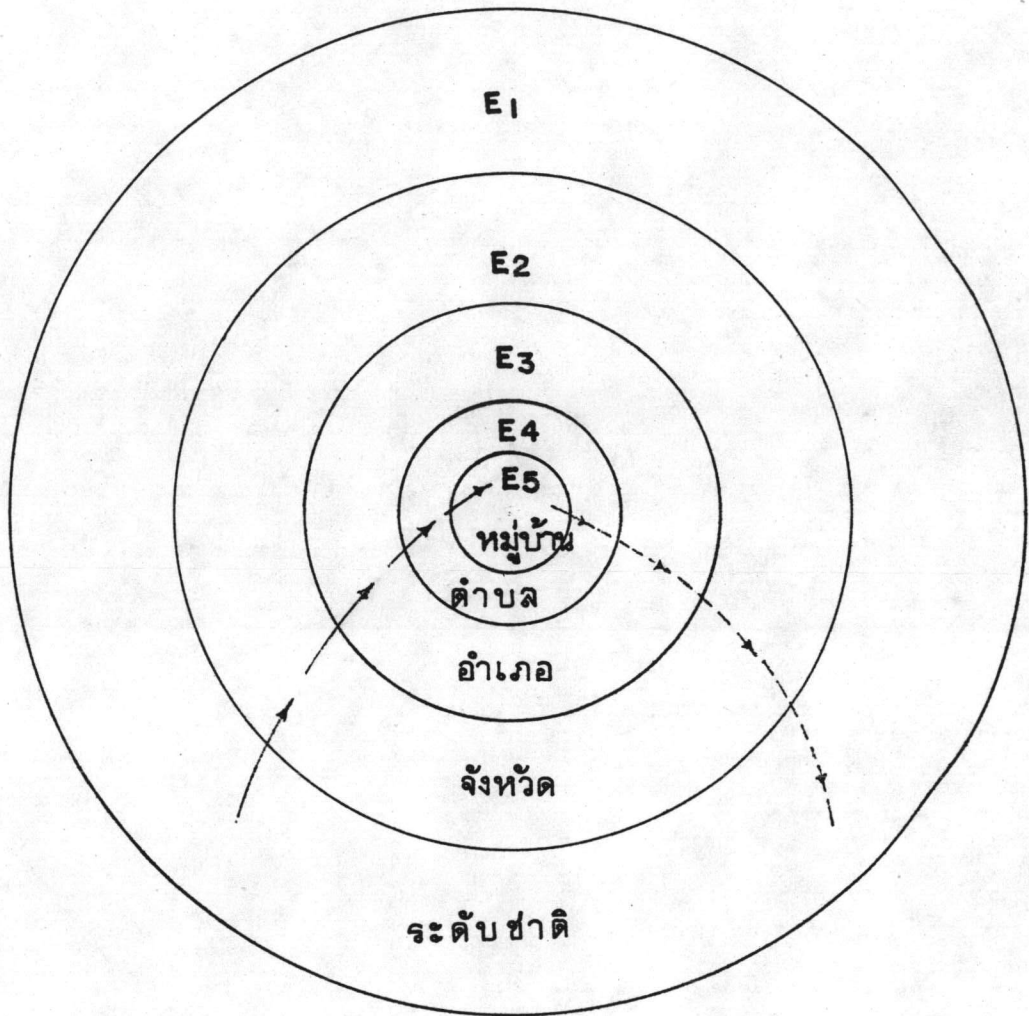
ในการพัฒนาแหล่งน้ำขนาดเล็กนั้นเป็นนโยบายของรัฐบาลที่จะต้องดำเนินการจัดทำให้ เนื่องจากประชาชนยังมีความขาดแคลนแหล่งน้ำประเภทต่าง ๆ อยู่มาก โดยเฉพาะความต้องการใช้น้ำขั้นพื้นฐาน นโยบายต่าง ๆ ของรัฐบาลนั้นถือว่าเป็นนโยบายระดับชาติ จากนั้นนโยบายเหล่านี้ก็จะถูกส่งไปยังจังหวัด อำเภอ ตำบล และในที่สุดก็จะเป็นหมู่บ้านที่จะต้องศึกษาและเร่งรีบในการดำเนินการ โดยให้ราษฎรเป็นผู้จัดเลือกโครงการ แล้วส่งกลับไปยังสภาตำบล อำเภอ จังหวัด เพื่อพิจารณาโครงการเหล่านี้และจัดหางบประมาณต่อไป จะเห็นว่าในการดำเนินการนั้นจะดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งจะเขียนในรูปของระบบได้ ในรูปที่ 5-1

จากรูปที่ 5-1 นโยบายระดับชาติ (E 1) ก็จะถูกจัดส่งไปยัง E 2, E 3, E 4, E 5 ตามลำดับ ซึ่ง E 5 นี้จะเป็นรายละเอียดในการศึกษาที่จะต้องจัดทำตามนโยบาย เมื่อได้ดำเนินการจัดทำแล้วก็จะจัดส่งกลับไปยัง E 1 ต่อไป

ในการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้จะเน้นในระดับ E 5 เพื่อศึกษาจัดหาแหล่งน้ำให้แก่หมู่บ้านนั้น แต่ก็จะได้กล่าวถึงระดับอื่น ๆ ที่อาจจะเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องด้วย

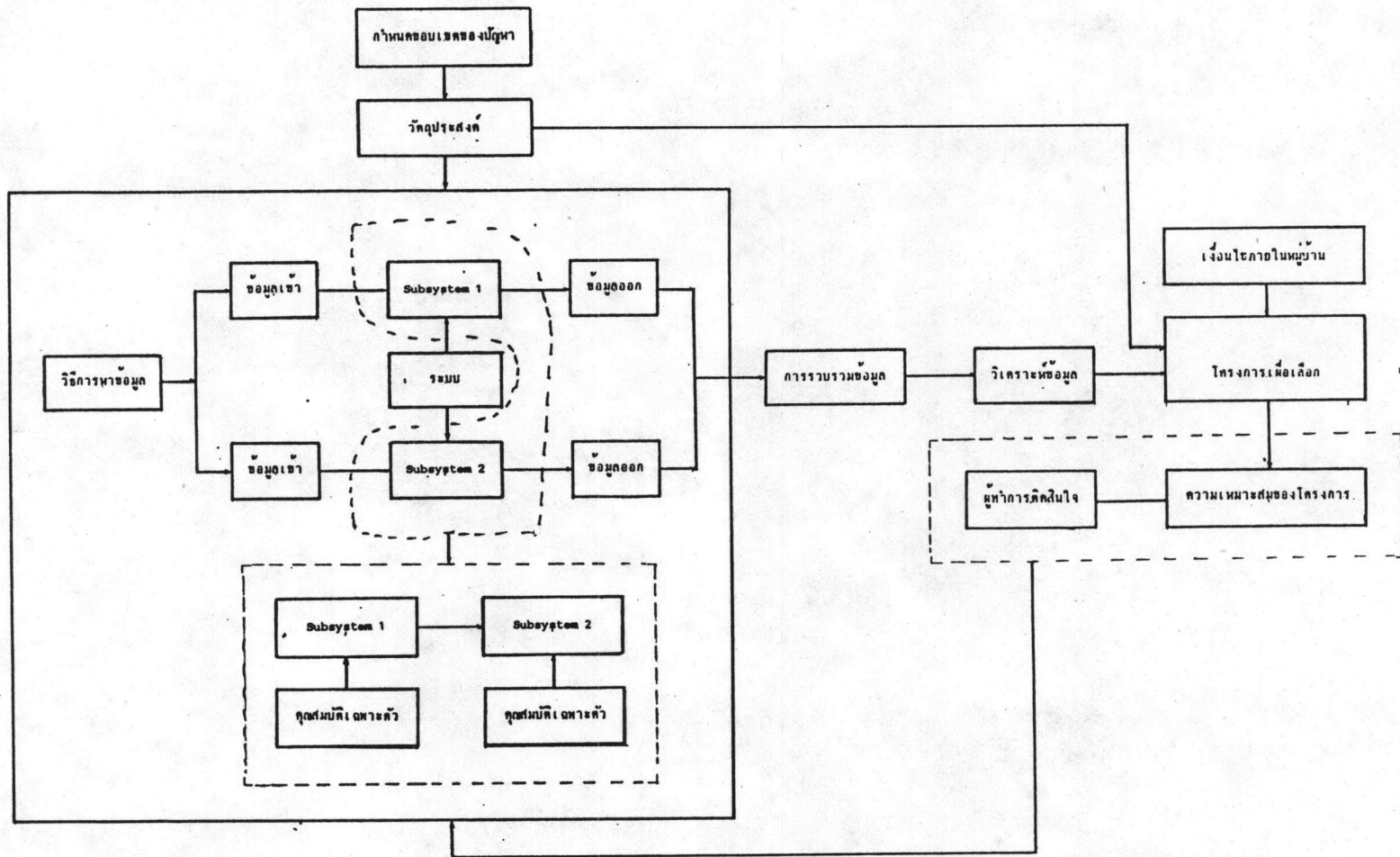
### 5.4 การศึกษาจัดหาหน้าในเชิงระบบ

ในการศึกษาจัดหาแหล่งน้ำภายในหมู่บ้านนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นคือความขาดแคลนน้ำจำเป็นขั้นพื้นฐาน เช่น น้ำสำหรับบริโภค อุปโภค ถ้ามีน้ำเหลือพอ จึงมาจัดหาเพื่อการเกษตรต่อไป โดยมีวัตถุประสงค์จัดหาน้ำให้เพียงพอและชาวบ้านนำน้ำมาใช้ด้วย ในการศึกษานี้จะถือว่าหมู่บ้านเป็นระบบหนึ่ง ซึ่งในระบบนี้จะมีระบบย่อยแยกกันไปอีก และในแต่ละระบบย่อยก็จะมีคุณสมบัติต่าง ๆ ภายในตัวเอง และมีความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยด้วยกัน เมื่อเข้าใจถึงระบบแล้วก็จะได้กล่าวถึงการหาข้อมูลในระบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ข้อมูล การพิจารณาแนวโครงการเพื่อเลือก และโครงการที่เหมาะสมต่อไป ซึ่งจะเขียนได้ในรูปที่ 5-2



รูปที่ 5-1 ลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานนโยบายเหล่านี้





รูปที่ 5-2 แนวทางการจัดหน้าในเชิงระบบ



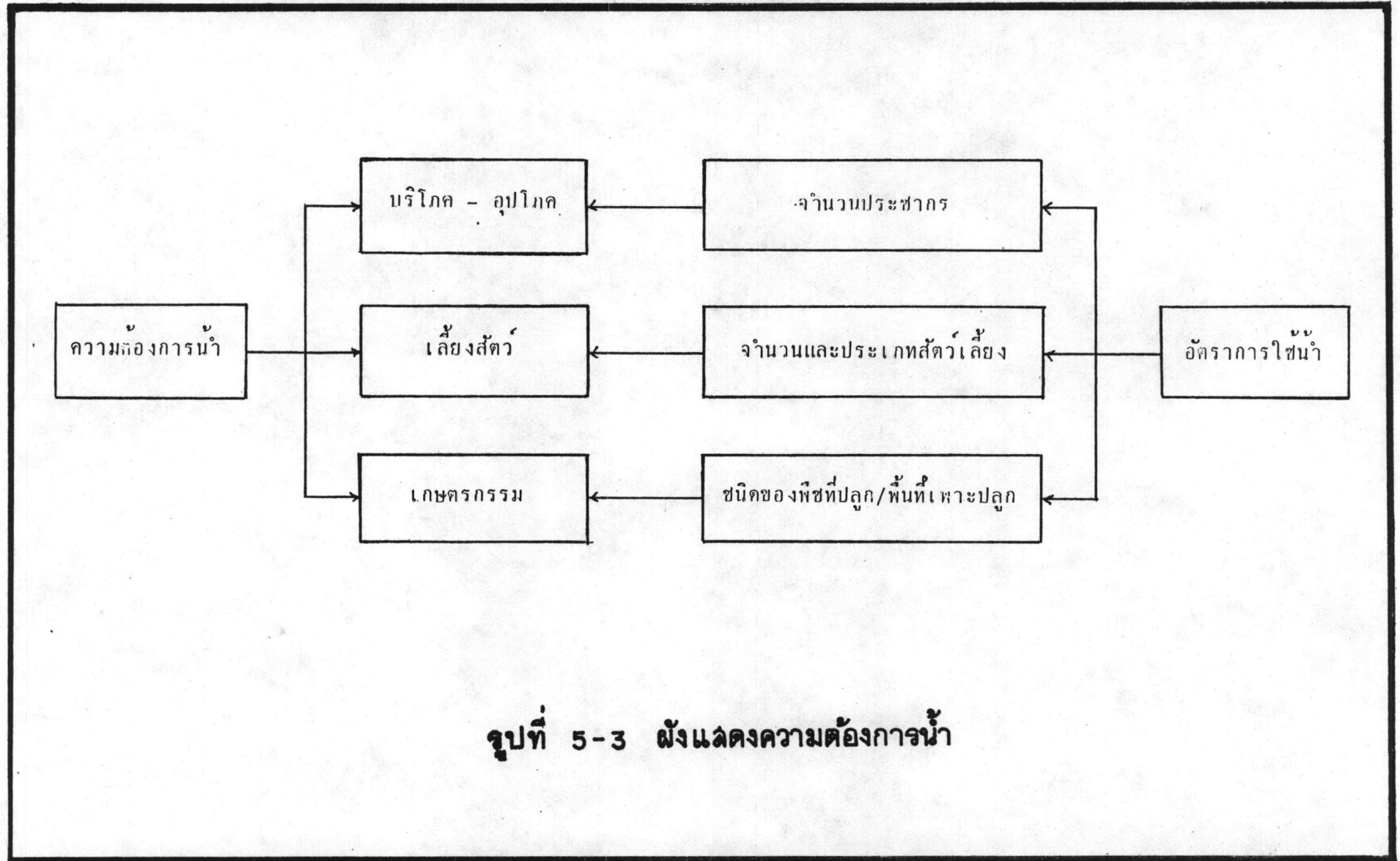
#### 5.4.1 ระบบภายในหมู่บ้าน (Village System)

ในที่นี้จะถือว่าหมู่บ้านหนึ่ง ๆ ที่จะศึกษาเป็นระบบอันหนึ่ง การที่จะพัฒนาสิ่งใด ๆ ให้กับหมู่บ้าน จำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงระบบภายในหมู่บ้าน ซึ่งระบบภายในหมู่บ้านก็จะมีระบบย่อย ๆ ต่อไปคือ

1. ความต้องการน้ำ (Water Requirement Subsystem) ในหมู่บ้านที่จะศึกษานั้นจะประกอบจำนวนประชากร สัตว์เลี้ยง พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค เลี้ยงสัตว์ และทำการเพาะปลูก ซึ่งจำนวนความต้องการน้ำในแต่ละประเภทนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนประชากร จำนวนและประเภทสัตว์เลี้ยง พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูก ชนิดของพืชที่ปลูก เป็นต้น เพราะสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีอัตราในการใช้น้ำแต่ละประเภทอยู่ ดังแสดงในรูปที่ 5-3

2. การใช้น้ำ (Water use Subsystem) เมื่อประชากร สัตว์เลี้ยงและพื้นที่ทางเกษตรกรรมมีความต้องการน้ำ ดังนั้นชาวบ้านจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำน้ำนั้นมาใช้ ในการนำน้ำมาใช้นั้น ก็จะแบ่งประเภทของการใช้เป็นเพื่อการบริโภค การอุปโภค เลี้ยงสัตว์ และทำการเกษตรกรรม เป็นต้น โดยมีการนำน้ำมาใช้ในแต่ละประเภทดังนี้

- ก. การใช้น้ำเพื่อบริโภค ในการใช้น้ำเพื่อการบริโภคของประชากรนั้น อาจจะขึ้นอยู่กับความพอใจในรสนิยมน้ำ, ระยะทางไกลหมู่บ้าน, ความจำเป็น, ความสะดวกในการนำน้ำนั้นขึ้นมาใช้, ความเคยชิน เป็นต้น
- ข. การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค ในการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคของประชากรนั้น อาจจะขึ้นอยู่กับระยะทางไกลหมู่บ้าน, ความสะดวกในการใช้, ความจำเป็น เป็นต้น
- ค. การใช้น้ำเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ในการใช้น้ำเพื่อการเลี้ยงสัตว์นั้น ชาวบ้านอาจจะใช้น้ำที่อยู่ไกลหมู่บ้าน, น้ำที่ชาวบ้านไม่ได้ใช้ เป็นต้น



รูปที่ 5-3 แผนผังแสดงความต้องการน้ำ

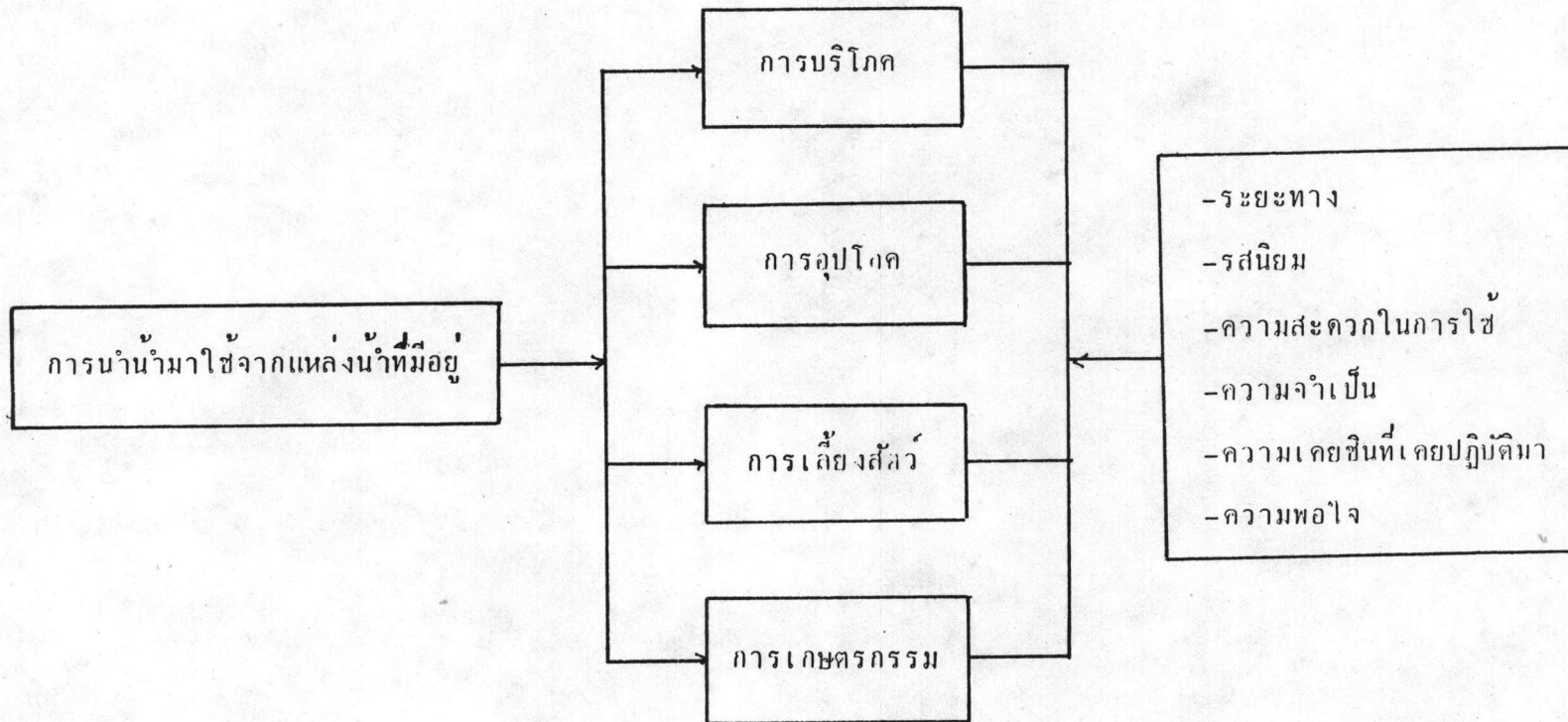
- ง. การใช้น้ำเพื่อการเกษตรกรรม ในการใช้น้ำเพื่อการเพาะปลูกนั้น ส่วนใหญ่จะอาศัยแหล่งน้ำฝน แต่ฝ่นชาดช่วงก็อาจจะหาจากแหล่งน้ำอื่น เช่น ห้วย หนอง บึง น้ำจากบ่อน้ำตื้นหรือบ่อบาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการใช้ ระยะทางที่จะนำน้ำมาใช้ เป็นต้น

ในการที่ชาวบ้านจะใช้แหล่งน้ำเพื่อประเภทใด ๆ นั้นยากที่จะกำหนดกฎเกณฑ์ลงไปได้ เพราะเป็นเรื่องของความพอใจ ความเคยชินที่ปฏิบัติกันมานาน เป็นต้น ดังได้แสดงในรูปที่ 5-4

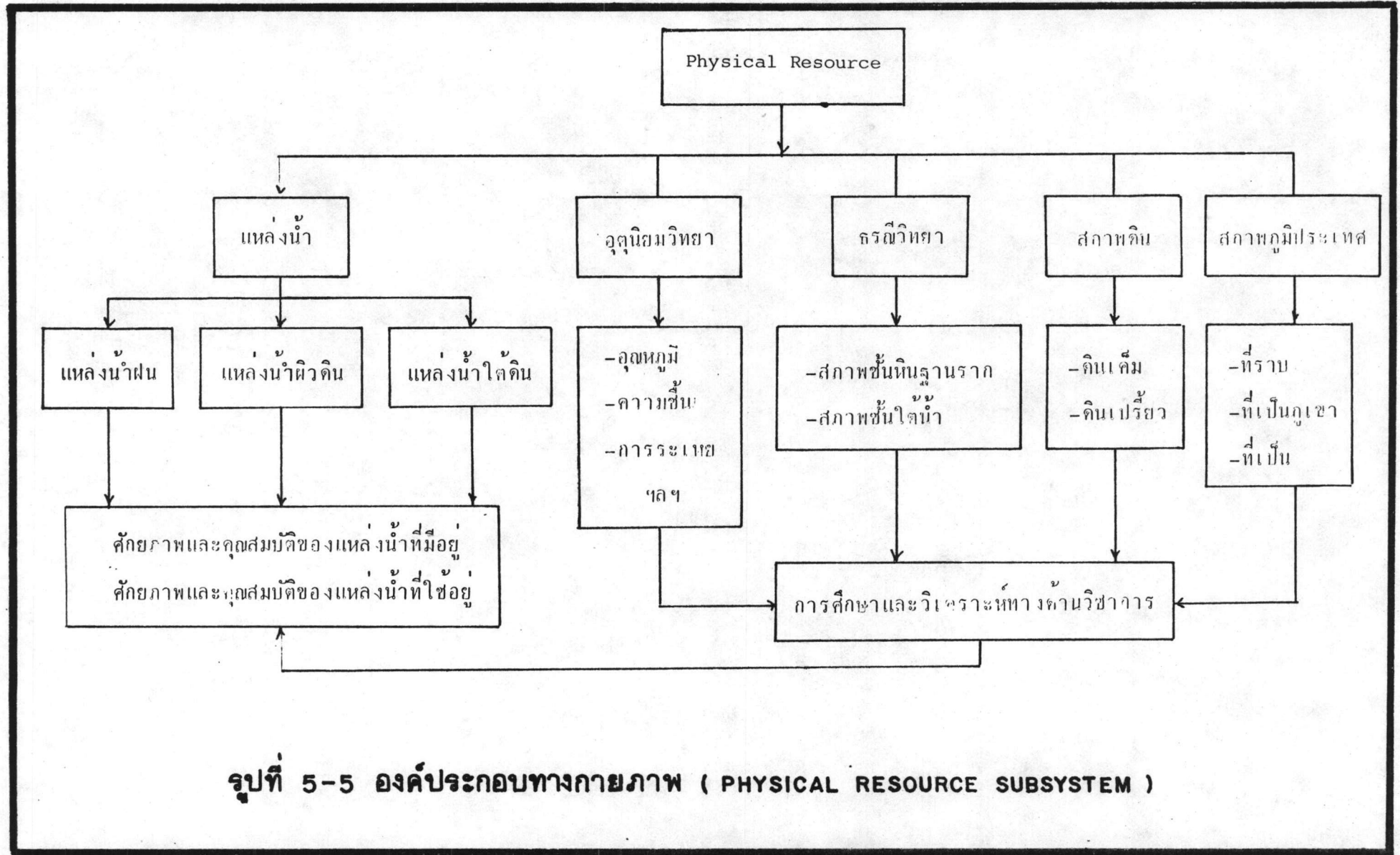
3. ทางด้านกายภาพ (Physical Resource Subsystem) ภายในหมู่บ้านนั้น ๆ จะต้องมีทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ กัน ดังได้แสดงผังการของระบบย่อยนี้ จากรูปที่ 5-5 ซึ่งอาจจะกล่าวได้ดังนี้

- ก. ทางด้านแหล่งน้ำ (Water Resource) ในแต่ละหมู่บ้านจะมีแหล่งน้ำแต่ละชนิดแตกต่างกันไป เช่น แหล่งน้ำผิวดิน อาจจะมีสระเก็บน้ำ, ฝาย, อ่างเก็บน้ำ, โครงการสูบน้ำ, แม่น้ำ, หนอง, บึง เป็นต้น แหล่งน้ำใต้ดินอาจจะมีบ่อน้ำตื้น บ่อบาดาล สระ เป็นต้น แหล่งน้ำฝน เช่น ถังเก็บน้ำฝน คู่น้ำ เป็นต้น ซึ่งแหล่งน้ำในแต่ละประเภทนั้นก็จะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวและศักยภาพแตกต่างกันไป
- ข. ทางด้านอุคูนิยมวิทยา ในแต่ละพื้นที่ของหมู่บ้านจะมีอุณหภูมิ ความชื้น การระเหยน้ำ แตกต่างกันไป อันเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของแต่ละหมู่บ้านนั้น
- ค. ทางด้านธรณีวิทยา ในพื้นที่ของแต่ละหมู่บ้านจะมีสภาพชั้นของหิน ดิน แตกต่างกันไป อันเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของพื้นที่นั้น
- ง. ทางด้านสภาพดิน ดินแต่ละหมู่บ้านจะมีประเภทแตกต่างกันไป บางหมู่บ้านอาจจะเป็นดินเค็ม ดินเปรี้ยว เป็นต้น
- จ. ทางด้านสภาพภูมิประเทศ ในพื้นที่แต่ละหมู่บ้านจะมีสภาพพื้นที่แตกต่างกันไป บางพื้นที่เป็นที่ราบ ภูเขา เป็นต้น





รูปที่ 5-4 ปัจจัยแสดงการใช้น้ำ



รูปที่ 5-5 องค์ประกอบทางกายภาพ ( PHYSICAL RESOURCE SUBSYSTEM )

4. ด้านสังคม (Social Subsystem) ในหมู่บ้านหนึ่ง ๆ จะมีสภาพของสังคมแตกต่างกันไป สภาพของสังคมอาจจะจะมี

- ก. นิสัยของชาวบ้านในสังคมนั้น
- ข. สภาพความเป็นอยู่ของสังคม เช่น ความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นต้น
- ค. สภาพการดำเนินชีวิต
- ง. ฐานะของสังคม เช่น หมู่บ้านนั้นมีแต่เศรษฐี เป็นต้น
- จ. วัฒนธรรมและประเพณีที่ดำเนินกันมาในสังคมนั้น เช่น การเคยชินกับการใช้น้ำ เพราะปฏิบัติกันมานาน เป็นต้น
- ฉ. ผู้นำในสังคม เช่น ผู้ใหญ่บ้าน พระ เป็นต้น
- ช. การศึกษาภายในหมู่บ้าน

5. ด้านเศรษฐกิจ (Economic Subsystem) จะเป็นการกล่าวถึงฐานะรายได้ที่ได้จากการประกอบอาชีพต่าง ๆ ถ้าหมู่บ้านใดมีการประกอบทางเกษตรกรรม รายได้จาก การขายผลผลิตดี ก็จะทำให้หมู่บ้านนั้นมีฐานะดีขึ้น

6. ด้านการเมือง (Political Subsystem) จะเป็นการกล่าวถึงการเมืองในระดับท้องถิ่น เช่น หัวหน้าคน ผู้แทนราษฎรในหมู่บ้านช่วยหาแหล่งน้ำให้กับหมู่บ้าน เป็นต้น

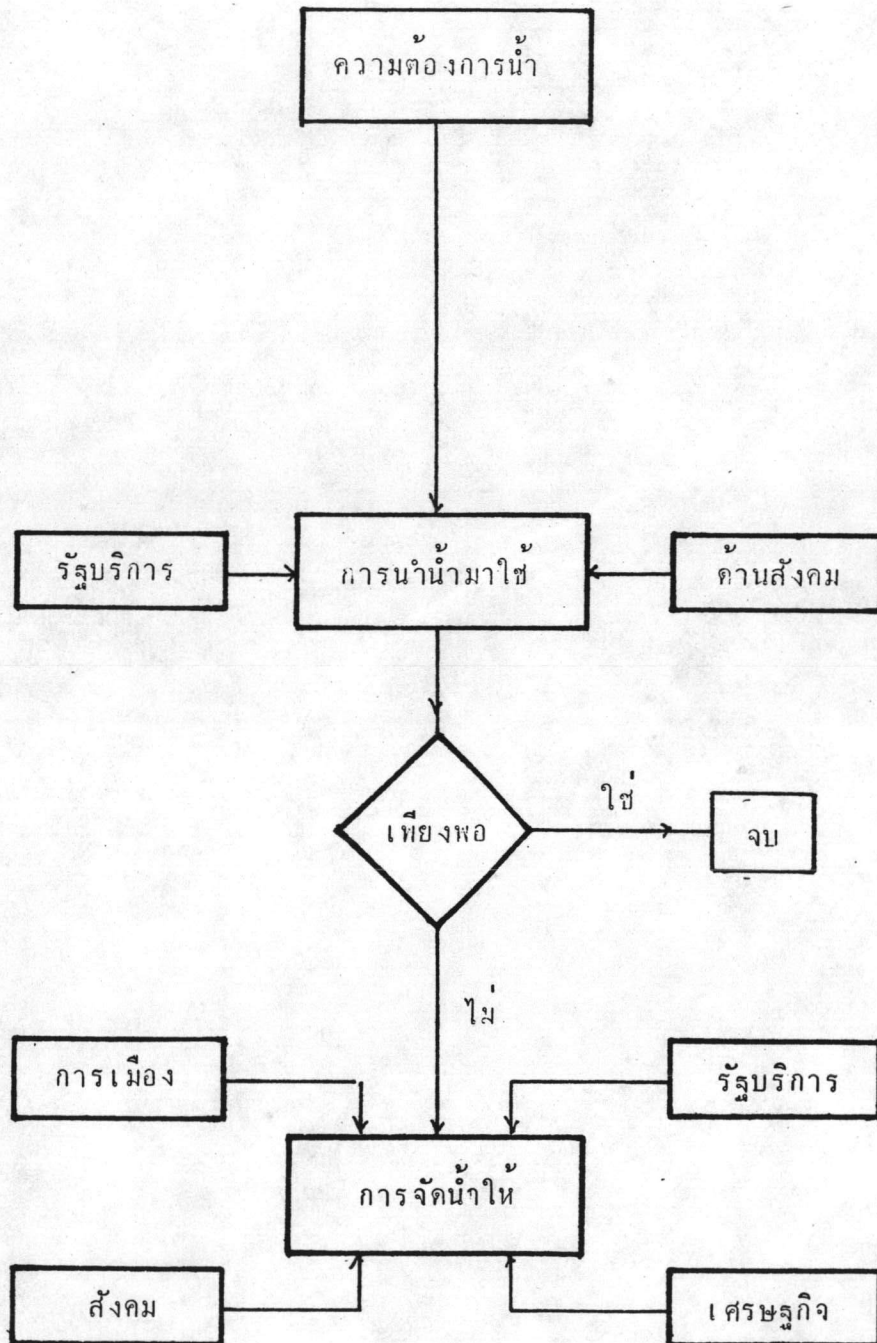
7. รัฐบริการ (Government Service Subsystem) จะกล่าวถึงการจัดหาแหล่งน้ำที่รัฐบาลได้จัดทำขึ้น การดูแลรักษาของหน่วยงาน ตลอดจนสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น ไฟฟ้า สถานีอนามัย เป็นต้น

จาก Subsystem ต่าง ๆ ที่จะมีความสัมพันธ์ต่อกันในการใช้น้ำ ดังรูปที่ 5-6

#### 5.4.2 การหาข้อมูล (Input Data)

เมื่อได้ทราบถึง Subsystem ต่าง ๆ แล้วก็จะหาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะเข้าไปใน Subsystem นั้น ๆ เพื่อหาผลลัพธ์ออกมาจาก Subsystem นั้น จะได้นำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลและดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ต่อไป





รูปที่ 5-6 ความสัมพันธ์ระหว่าง SUBSYSTEM ต่างๆ

ในการหาข้อมูลนั้นจะหาได้ 2 แบบคือ การหาข้อมูลที่ไม่ได้ทำการสำรวจภายในหมู่บ้าน และข้อมูลที่ได้ทำการสำรวจภายในหมู่บ้าน ซึ่งจะมีดังในรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การหาข้อมูลที่ไม่ได้ทำการสำรวจในหมู่บ้าน ข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ โดยมากจะได้อาจมาจากเอกสารต่าง ๆ ที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้จัดทำไว้เกี่ยวกับหมู่บ้านนั้น ข้อมูลต่าง ๆ ที่จะจัดทำมี

- แผนที่ 1:50,000 หรือ 1:250,000 แผนที่นี้จะแสดงถึงสภาพภูมิประเทศ (ใน Physical Resource Subsystem ) ทั้งในบริเวณหมู่บ้านและรอบ ๆ หมู่บ้าน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ห้วย หนอง บึง สภาพป่า ภูเขา ที่ราบ จากแผนที่นี้จะสามารถพิจารณาศักยภาพตลอดจนระบุโครงการเพื่อเลือกโดยหยาบ ๆ ได้
- แผนที่อุทกธรณีวิทยา (ใน Physical Resource Subsystem) จะแสดงถึงขอบเขต ปริมาณน้ำ, คุณภาพน้ำ, สภาพชั้นหินใต้น้ำ ในบริเวณรอบ ๆ หมู่บ้านนั้น เพื่อจะได้พิจารณาถึงศักยภาพของแหล่งน้ำใต้ดินและโครงการบ่อน้ำบาดาลได้
- เอกสารต่าง ๆ ที่ได้จัดทำไว้ จะแสดงถึงข้อมูลทางสังคม เศรษฐกิจทางแหล่งน้ำ เช่น ข้อมูลทางอุทกวิทยา เป็นต้น ข้อมูลทางธรณีวิทยาที่หน่วยงานต่าง ๆ ได้จัดทำไว้เกี่ยวกับบ่อน้ำบาดาล, อัตราการใช้ น้ำแต่ละประเภท เป็นต้น

2. ข้อมูลที่จะทำการสำรวจภายในหมู่บ้าน จะหาได้ โดยการสัมภาษณ์สอบถามซึ่งจะจัดทำไว้ (ดูในภาคผนวก ก)

#### 5.4.3 การรวบรวมข้อมูล

การนำข้อมูลสอบถามไปสำรวจในหมู่บ้านนั้น ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะเป็นผลลัพธ์ของระบบย่อยออกมา ซึ่งจะกล่าวในแต่ละระบบย่อยดังนี้

1. ระบบย่อยความต้องการน้ำ ข้อมูลนี้จะเกี่ยวกับจำนวนของประชากร สัตว์เลี้ยง ชนิดของพืชที่ปลูกและพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะไปทำการศึกษาหาจำนวนน้ำที่ต้องการในแต่ละประเภทได้ เช่น ความต้องการน้ำเพื่อการบริโภค อุปโภค เลี้ยงสัตว์ เกษตรกรรม (จากบทที่ 3 ที่กล่าวไว้แล้ว) รูปของระบบดูจากรูปที่ 5-7

2. ระบบย่อยการนำน้ำมาใช้ ข้อมูลที่จะเข้าไปในระบบย่อยนี้จะเป็นเกี่ยวกับประเภทของแหล่งน้ำที่มีอยู่และใช้ด้วย แหล่งน้ำที่มีอยู่อาจจะเป็นบ่อบาดาล บ่อน้ำตื้น สระ ฝักน้ำ เป็นต้น เมื่อมีแหล่งน้ำแล้ว ถ้าแหล่งน้ำอยู่ไกลชาวบ้านก็อาจจะไม่ไปใช้ แต่ถ้าไม่มีแหล่งน้ำเลยหรือไม่มีแหล่งน้ำที่ถูกรสนิยมภายในหมู่บ้าน ก็จะไปเอาแหล่งน้ำนั้น แม้ว่าไกลก็ตาม การนำแหล่งน้ำประเภทใดมาใช้ช้อย่างไรนั้น ขึ้นกับข้อมูลที่ได้รับการสัมภาษณ์ ผังระบบย่อยดูจากรูปที่ 5-8

3. ระบบย่อยกายภาพ ข้อมูลที่จะเข้าไปจะเป็นการสัมภาษณ์และจัดทำแผนที่หมู่บ้าน เพื่อแสดงถึงแหล่งน้ำที่มีอยู่ภายในหมู่บ้านนั้น ซึ่งแหล่งน้ำและหมู่บ้านก็จะแตกต่างกันไป ซึ่งจะมีดังนี้

ก. ทางด้านแหล่งน้ำจะแบ่งแต่ละประเภทต่าง ๆ เป็น

- แหล่งน้ำฝน ก็จะมีประเภทของการพัฒนาแหล่งน้ำดังกล่าว เช่น ฝักเก็บน้ำฝน ตุ่มน้ำ ซึ่งจะมีขนาดต่าง ๆ กัน

- แหล่งน้ำผิวดิน ข้อมูลที่จะออกมาจะเป็นแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น หนองน้ำ จะมีขนาดของความกว้าง ความยาว ความลึก ชนิดของดินที่หนองน้ำ ศักยภาพที่สามารถให้ได้ เป็นต้น

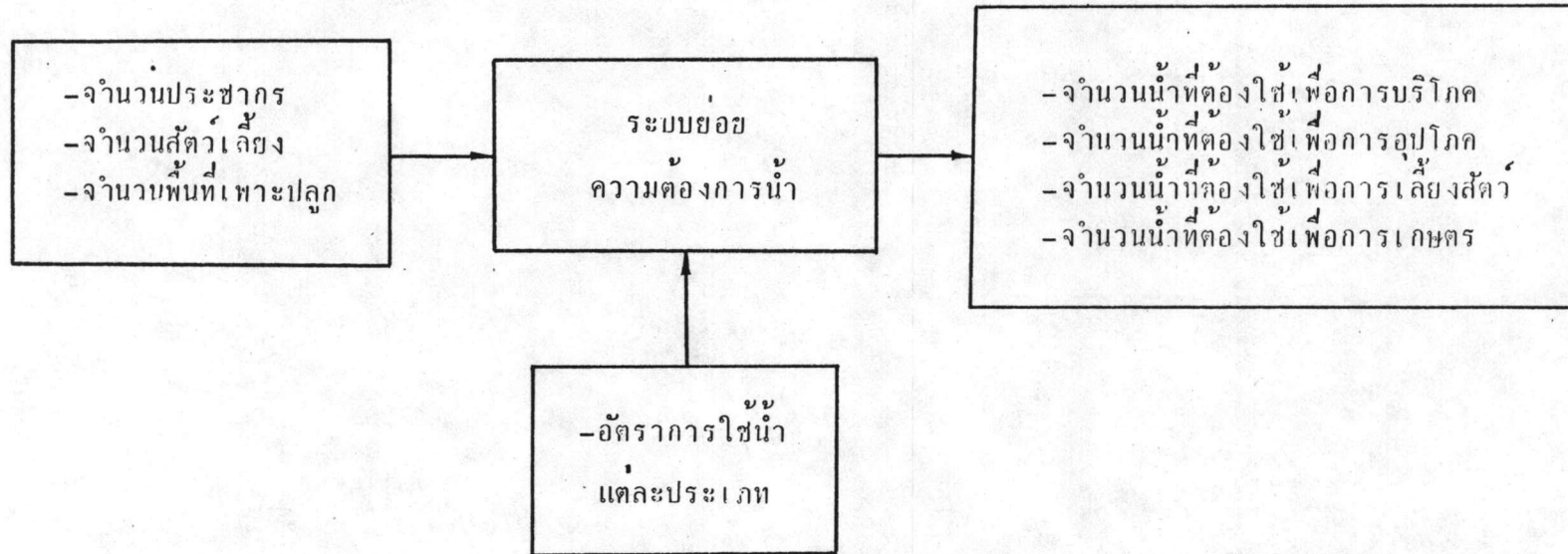
- แหล่งน้ำใต้ดิน ข้อมูลที่ออกมาจะเป็นแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น บ่อน้ำตื้น จะมีขนาดความลึก เส้นผ่าศูนย์กลาง ศักยภาพที่ได้ เป็นต้น (ดูจาก

ตาราง ฎ -4)

ข. ทางด้านอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลที่จะได้ออกมาจะเป็นเกี่ยวกับอุณหภูมิ ความชื้น อัตราการระเหย ความเร็วลม เป็นต้น

ค. ทางด้านธรณีวิทยา ข้อมูลที่ออกมาจากการสำรวจโดยชุดเจาะดินในบริเวณนั้น





รูปที่ 5-7 การหาผลลัพธ์ของระบบย่อยความต้องการน้ำ

ประเภทแหล่งน้ำที่มีอยู่  
 -บ่อน้ำตื้น  
 -บ่อน้ำบาดาล  
 -สระ  
 -อ่างเก็บน้ำ  
 ฯลฯ

ระบบย่อย  
 การนำน้ำมาใช้

-ระยะทาง  
 -ความสะดวก  
 -ความเคยชิน  
 -ความจำเป็น

แหล่งน้ำที่ใช้เพื่อบริโภค

แหล่งน้ำที่ใช้เพื่ออุปโภค

แหล่งน้ำที่ใช้เพื่อเลี้ยงสัตว์

แหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร

รูปที่ 5-8 การหาผลลัพธ์ของระบบย่อย การนำน้ำมาใช้

- ง. สภาพดิน ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์อาจจะกล่าวถึงสภาพดินในบริเวณหมู่บ้านว่ามีสภาพเป็นเช่นใด เช่น ดินเค็ม เป็นต้น
- จ. สภาพภูมิประเทศ ข้อมูลที่ออกมาจะเปรียบเทียบจากการดูแผนที่และสภาพจริงมีความแตกต่างกันเช่นไร โครงการที่วางไว้มีความเหมาะสมเพียงใด เป็นต้น

ผลลัพธ์ของข้อมูลออกต่าง ๆ นี้ ดูจากรูปที่ 5-9 และตารางที่ ฏ-1, ฏ-2 และ

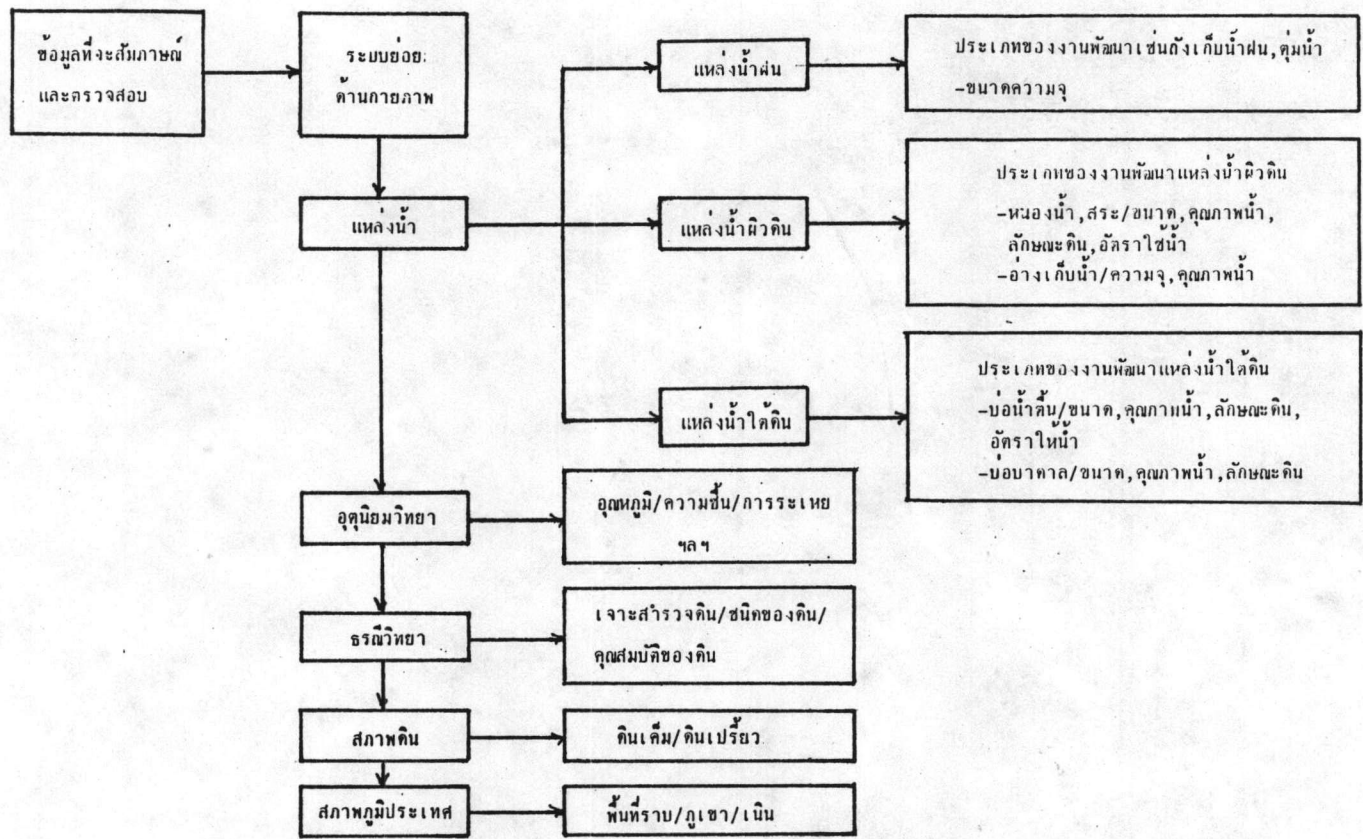
ฏ-3

4. ระบบขอยยสังคัม จากการที่ได้สัมภาษณ์หมู่บ้านชนบท ข้อมูลที่ได้ออกมาจากสังคัม อาจจะเกี่ยวกับสภาพความเป็นอยู่ เช่น บ้านเรือนที่อาศัย เป็นต้น สภาพความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เช่น ถ้าขาดแคลนแหล่งน้ำก็ช่วยกันพัฒนาโดยรวบรวมเงิน แรงกาย ในการจัดหาแหล่งน้ำ ซึ่งอาจจะเป็นบ่อน้ำตื้นก็ได้ เป็นต้น สภาพการศึกษาที่มีโรงเรียนถึงชั้นไหน ถ้าชาวบ้านมีระดับการศึกษาที่ค่านิยมที่เคยทำกันมา ในสิ่งที่ไม่ดีก็อาจจะลบล้างไปได้ และทำให้ชาวบ้านเข้าใจถึงด้านแหล่งน้ำที่ดีพอ เช่น การซ่อมแซม การบำรุงรักษา การใช้ เป็นต้น นอกจากนั้นก็ดูความต้องการแหล่งน้ำที่จะพัฒนา โดยความต้องการของชาวบ้านด้วย

5. ระบบขอยยทางเศรษฐกิจ ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากหมู่บ้านจะทราบถึงอาชีพที่หมู่บ้านนั้นได้ทำ เช่น อาชีพทางเกษตรกรรม รับจ้าง เป็นต้น เมื่อมีอาชีพก็จะทราบถึงรายได้ ถ้าหมู่บ้านนั้น ๆ มีรายได้ดี ทุกคนครบถ้วนงานทำ และรู้จักมัธยัสต์ หมู่บ้านนั้นก็จะมีสภาพเศรษฐกิจดี กิจกรรมทางแหล่งน้ำก็อาจจะพัฒนาและดำเนินการได้อย่างดี โดยชาวบ้านอาจร่วมกันบริหารงานประปา ชุบพอ ดังนั้นความขาดแคลนที่เคยมี ก็จะค่อยหายไป เป็นต้น (ดูภาคผนวก ฏ )

6. ระบบขอยยการเมือง ในบางครั้งหมู่บ้านที่มีผู้แทนราษฎรและหน่วยงานปกครองอื่น ๆ ก็จะช่วยเหลือด้านแหล่งน้ำบ้าง โดยการจัดหาโครงการต่าง ๆ ให้ ซึ่งในบางครั้งอาจจะไม่ตรงกับความต้องการราษฎรด้วย แต่เพื่อหวังผลด้านความเชื่อถือและการยอมรับ สำหรับระบบขอยยนี้จะไม่กล่าวถึงในที่นี้ เพราะไม่ได้มีส่วนในการวิเคราะห์โครงการนี้





รูปที่ 5-9 การหาผลลัพธ์ของระบบย่อยทางกายภาพ

7. ระบบขงยรัฐบริการ จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ อาจกล่าวถึงงานรัฐบริการด้านแหล่งน้ำบางอย่างไม่ได้มาดูแลซ่อมแซม เมื่อเสียแล้วก็จะทำให้ชาวบ้านขาดแคลนน้ำด้วย

จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ในระบบย่อย ๆ ดังกล่าว ก็จะถูกรวบรวมไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป ตารางที่ ฎ-4 จะเป็นการสรุปข้อมูลที่ไ้รวบรวมไว้เกี่ยวกับด้านแหล่งน้ำ ส่วนการสรุปรวบรวมข้อมูลด้านอื่น ๆ ดูจากตัวอย่างการศึกษาของหมู่บ้านต่าง ๆ ซึ่งจะกล่าวถึง ประวัติ/ที่ตั้ง/อาณาเขตของหมู่บ้าน การคมนาคม ประชากร อาชีพความเป็นอยู่ สาธารณูปโภค การศึกษา และศาสนา

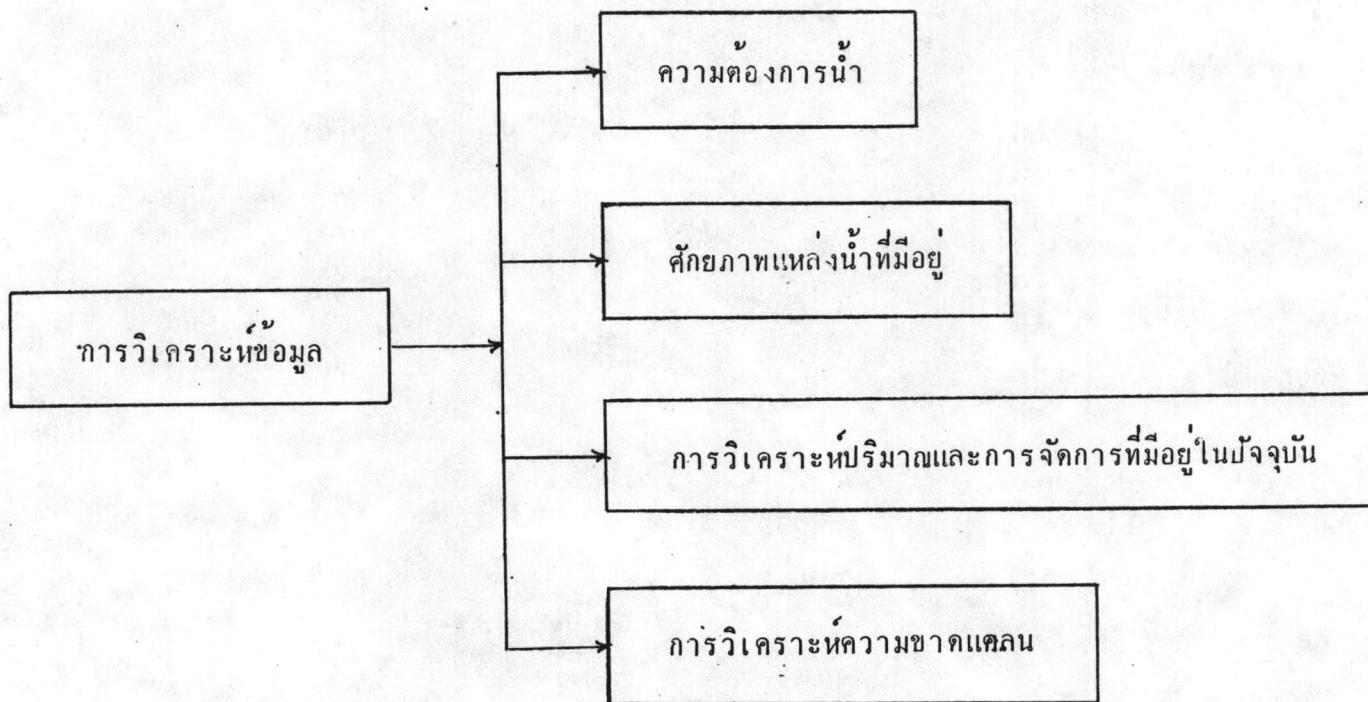
#### 5.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อไ้รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากระบบย่อยต่าง ๆ แล้ว ก็จะนำข้อมูลนั้นมาวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์อาจจะมี ดังนี้ (ดูรูปที่ 5-10)

1. การวิเคราะห์ความต้องการน้ำ จากการรวบรวมผลลัพธ์ของระบบย่อยความต้องการน้ำนั้นจะเป็นเพียงการจัดหาภายในปัจจุบัน แต่ในการวิเคราะห์นั้นจะต้องมีการคิดอัตราการเพิ่มของจำนวนประชากรในอนาคตด้วย

2. การวิเคราะห์ปริมาณและการจัดการที่มีอยู่ในปัจจุบัน ในข้อมูลที่ได้จากการหาศักยภาพแหล่งน้ำที่มีอยู่นั้นในสนาม เราอาจจะคิดคร่าว ๆ ดังนี้

- ก. บ่อน้ำตื้น จะคิดว่าอัตราการให้น้ำของบ่อในขณะที่กำลังใช้อยู่เท่าใด โดยการจับเวลาที่ระดับน้ำเพิ่มสูงขึ้นในเวลาที่กำหนด และเมื่อถึงไว้ 1 คิน ไม่มีการใช้น้ำระดับน้ำจะสูงเท่าไร โดยมีการคิดดังรูปที่ 5-11
- ข. บ่อบาดาล โดยการสุบโยกดูว่าในช่วงที่จับเวลา สามารถให้น้ำได้เท่าใด และคิดการใช้น้ำ 12 ชั่วโมง
- ค. หนอง, บึง, สระ, อ่างเก็บน้ำ จากข้อมูลการสำรวจจะทราบถึงระดับน้ำในหน้าฝนว่าน้ำในสระเป็นเท่าไร และในหน้าแล้งเป็นเท่าใด และคิดถึงอัตราการระเหยของน้ำด้วย เวลาที่ใช้ในการคิดให้ใช้เวลา 7 เดือน ดังนั้นปริมาณน้ำที่พึงไ้จะเท่ากับ



รูปที่ 5-10 แผนผังการวิเคราะห์ข้อมูล



ในช่วงที่มีการใช้น้ำอยู่ เมื่อเริ่มจับเวลาความสูงระดับน้ำถึงพิวคิน  $h_0$  ครั้นเมื่อเวลาผ่านไป  $t$  นาที ระดับน้ำสูงถึง  $h_1$

ดังนั้นความแตกต่างระดับน้ำ =  $h_0 - h_1$  เมตร

พื้นที่หน้าตัดของบ่อ =  $A$  ตารางเมตร

อัตราการไหลน้ำ =  $(h_0 - h_1) A / t$   $m^3/นาที$

สมมติให้ใช้น้ำ 12 ชม.

ปริมาณน้ำที่พึงได้ =  $A (h_0 - h_1) \times 720 / t$   $m^3/วัน$

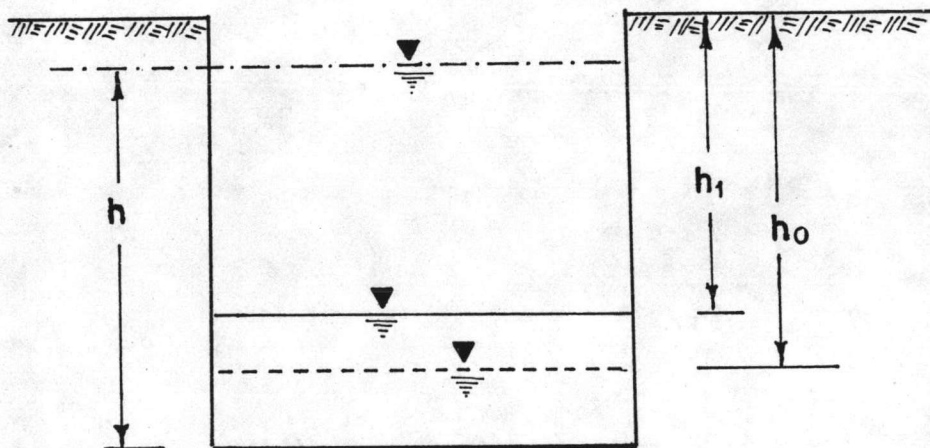
ในช่วงที่ทิ้งไว้ 1 คืน ระดับน้ำตอนเช้าก็ใช้ระดับ  $h$  เมตร

ปริมาณน้ำ =  $A \times h$   $m^3/วัน$

ดังนั้นปริมาณน้ำที่พึงได้ =  $A (h_0 - h_1) \times 720 / t + A x h$   $m^3/วัน$

แต่ถ้ามีการคอยน้ำถึงทั้งคืน ปริมาณน้ำที่พึงได้ =  $A (h_0 - h_1) \times 1440 / t$   $m^3/วัน$

ในการคติน้ำเป็นการคิดถึงการใช้น้ำของบ่อที่ชาวบ้านได้ใช้ภายใน 1 วัน



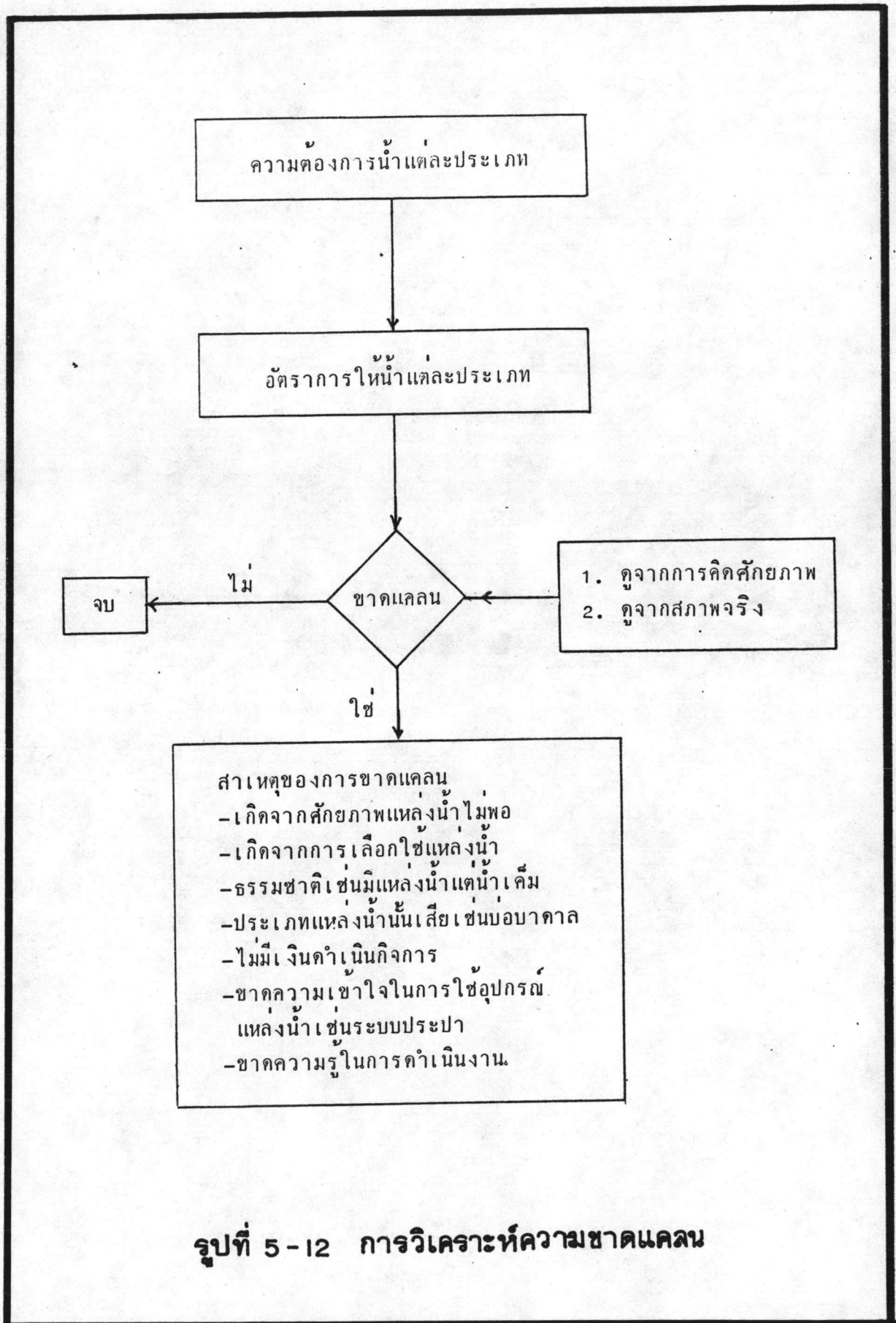
รูปที่ 5-11 การคติน้ำปริมาณการใช้น้ำ

- ง. ฝ่าย คิคลักษณะคล้ายสระ แต่ช่วงเวลานั้นนับจากระดับน้ำฝายอยู่บน  
ระดับสันฝาย จนระดับน้ำในฝายแห้ง ส่วนกรณีที่มีน้ำผ่านฝายนั้นถือว่า  
ไม่ได้ขาดแคลนน้ำ
- จ. แม่น้ำ ลำห้วย ทัศนศึกษาได้โดยการวัดปริมาณน้ำที่ไหลผ่านนั้น ใน  
1 วัน (12 ชม) และจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม

สำหรับการวิเคราะห์การจัดการแหล่งน้ำนั้นจะต้องดูถึงในการใช้น้ำด้วย เช่น  
ถึงเก็บน้ำฝน เมื่อจัดทำให้แล้วชาวบ้านจะต้องรู้จักในการใช้ว่าแหล่งน้ำประเภทนี้เหมาะแก่  
การบริโภค ถ้ามาใช้เพื่ออุปโภคน้ำก็จะหมดเร็ว แต่ก็เป็นการยากที่จะควบคุมดูแล ในเรื่อง  
ของบ่อน้ำตื้นก็คิดในรสนิยม บางบ่อที่ขุดขึ้นมาไม่ใช้และทิ้ง เศษวัสดุต่าง ๆ ทำให้บ่อเสียไป  
โดยเปล่าประโยชน์ ในระบบประปาภายในหมู่บ้านขาดการบริหารงานที่ดีพอ ทำให้ไม่มีเงิน  
ทุนดำเนินกิจการ เป็นต้น ดังนั้นเมื่อมีข้อมูลแหล่งน้ำต่าง ๆ ภายในหมู่บ้านและแผนที่ตำแหน่ง  
หมู่บ้านที่แสดงถึงประเภทของการใช้ ทัศนศึกษา ก็อาจจะทำการจัดการแหล่งน้ำเสียใหม่  
โดยอาจเห็นว่า กลุ่มหมู่บ้านทางซีกนี้มีแหล่งน้ำเพียงพอแล้ว ก็อาจจะกระจายแหล่งน้ำไปอีก  
กลุ่มหมู่บ้านหนึ่งเพื่อให้สมดุลกัน

3. การวิเคราะห์ความขาดแคลน เมื่อทราบถึงความต้องการใช้น้ำต่าง ๆ แต่  
ละประเภทแล้ว และการให้น้ำของแต่ละประเภทก็จะทราบถึงความขาดแคลนของแหล่งน้ำใน  
แต่ละประเภทได้ ในการที่ขาดแคลนน้ำอาจจะเป็นไปได้ที่เกิดจากความต้อการน้ำในที่ ๆ  
หนึ่งมากจนเกินไป เช่น มีบ่อน้ำตื้น 5 บ่อที่ใช้บริโภค แต่มีอยู่ 1 บ่อที่ชาวบ้านใช้ดื่มกัน  
มาก เช่น 80% ของชาวบ้านใช้บ่อนี้ ดังนั้นอัตราการใช้น้ำของบ่อนี้ก็จะมาก แต่อัตราการให้  
น้ำของบ่อมีจำกัด ก็เลยต้องมีการรอคอยน้ำกัน ซึ่งผลรวมจากการศึกษาทัศนศึกษาแล้วอาจจะไม่  
ขาดแคลนก็ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์ถึงความขาดแคลนแหล่งน้ำด้วย ดูจากรูป  
ที่ 5-12

4. ทัศนศึกษาแหล่งน้ำที่มีอยู่ ในหมู่บ้านนอกเหนือจากทัศนศึกษาแหล่งน้ำที่ได้ใช้แล้ว  
ยังมีทัศนศึกษาแหล่งน้ำอื่น ๆ ที่อาจพัฒนาขึ้นได้อีก เช่น แม่น้ำ ฝาย อ่างเก็บน้ำ ซึ่งมีขนาดใหญ่  
การหาทัศนศึกษาจึงต้องมีวิธีการหาต่างหากดังนี้



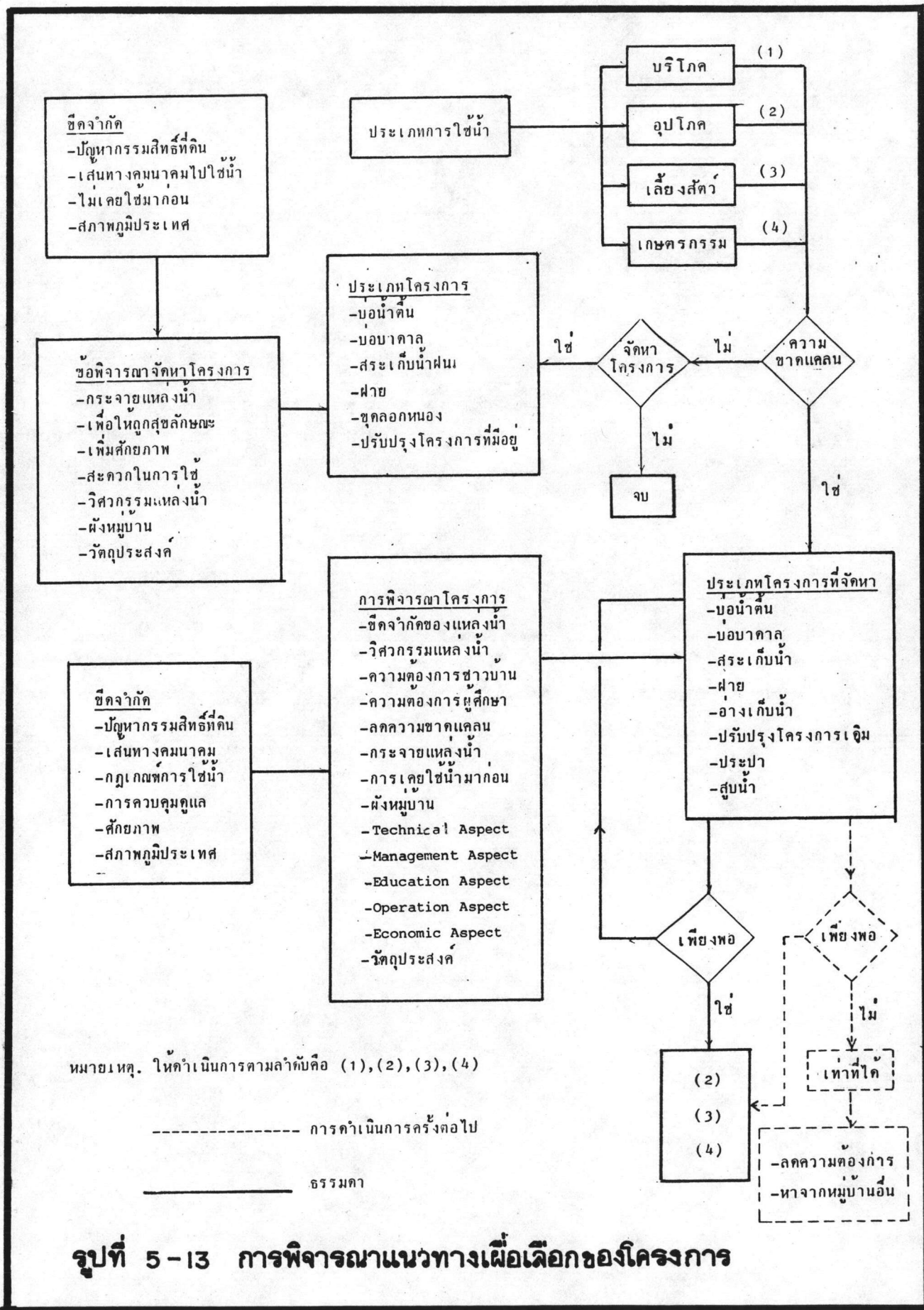


- ก. ศักยภาพแหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำประเภทนี้ได้แก่ แม่น้ำ ฝาย อ่างเก็บน้ำ ขนาดใหญ่ เป็นต้น โดยมากแล้วสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีข้อมูลอยู่ เช่น แม่น้ำก็จะมีข้อมูลปริมาณน้ำไหลผ่านประจำวัน ปริมาณน้ำหลาก ปริมาณน้ำผ่านในช่วง 1 เดือน เป็นต้น ฝ่ายจะต้องดูปริมาณน้ำที่ผ่านฝายนั้น อ่างเก็บน้ำจะดูข้อมูลระดับน้ำ ความจุของอ่าง เป็นต้น สำหรับศักยภาพแหล่งน้ำผิวดิน อาจจะถูกจากข้อมูลสำรวจที่มีอยู่ เช่น ถ้าน้ำถ้ามีน้ำไหลตลอดปี ก็อาจจะทำเป็นฝายหรืออ่างเก็บน้ำก็ได้ โดยดูสภาพภูมิประเทศประกอบ หรือ หนอง สระ บึง ถ้าสภาพดินเป็นดินที่น้ำก็อาจจะมีศักยภาพได้ โดยการขุดให้ลึกขึ้น ขยายพื้นที่กว้างมากขึ้น เป็นต้น
- ข. ศักยภาพแหล่งน้ำใต้ดิน ศักยภาพแหล่งน้ำแบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ
- บ่อน้ำตื้น จากข้อมูลการสำรวจและเห็นศักยภาพของบ่อน้ำตื้นต่าง ๆ กัน โดยจะแบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ว่าแต่ละกลุ่มมีศักยภาพเท่าใด เป็นต้น
  - บ่อน้ำบาดาล จากข้อมูลที่ไดมาจากแผนที่ธรณีวิทยา ข้อมูลบ่อน้ำบาดาลจากหน่วยงานต่าง ๆ จะทำให้ได้ศักยภาพของน้ำบาดาลในหมู่บ้านนั้น หรือจากหมู่บ้านอื่น ๆ และก็สามารถที่จะศึกษาว่าถ้าจะใช้ในหมู่บ้านนี้แล้วมีความเป็นไปได้หรือไม่
- ค. ศักยภาพแหล่งน้ำฝน จะศึกษาหาปริมาณฝนที่ตกลงในพื้นที่นั้น เพื่อนำแหล่งน้ำฝนไปใช้ในการพัฒนาอ่างเก็บน้ำฝน และสระเก็บน้ำฝน เป็นต้น

#### 5.4.5 แนวทางเพื่อเลือกของโครงการ

เมื่อได้วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ แล้ว ก็จะศึกษาว่าควรจะทำโครงการใด ๆ ให้แก่หมู่บ้านนี้ ในการพิจารณาเรื่องนี้ (รูปที่ 5-13)

1. ลำดับสำคัญของความขาดแคลน ในการจัดโครงการหาแหล่งน้ำขนาดเล็กนี้จะพิจารณาถึงความขาดแคลนที่สำคัญก่อน โดยจะเน้นที่ความขาดแคลนน้ำเพื่อบริโภค อุปโภค การเลี้ยงสัตว์และการเกษตรกรรมตามลำดับ ถ้าแหล่งน้ำเพื่อบริโภคเพียงพอแล้วจึงค่อยจัดหาโครงการเพื่อการอุปโภค เลี้ยงสัตว์ และการเกษตรต่อไป



2. ความต้องการของชาวบ้าน โครงการต่าง ๆ ที่จะจัดหานั้นต้องดูจากความ  
ต้องการของชาวบ้าน เพราะชาวบ้านเป็นผู้ใช้ แต่ก็ไม่ควรตามใจชาวบ้านมากนัก เช่น บ่อดิน  
เพื่อบริโภค อาจจะเปลี่ยนเป็นบ่อปลูกไม้ได้ โดยอาจจะชักจูงให้เห็นว่าบ่อดินไม่ถูกสุขลักษณะ  
ในบางครั้งก็จำเป็นต้องทดลองให้ใช้ ให้การศึกษาเกี่ยวกับสุขลักษณะและแหล่งน้ำ เป็นต้น

3. ความต้องการของผู้ทำการศึกษา ผู้ทำการศึกษาอาจจะพิจารณาโครงการ  
ต่าง ๆ ขึ้นมาในขณะที่วิเคราะห์ระบบย่อยอยู่ โดยอาจจะชักถามความต้องการของชาวบ้าน  
ประกอบด้วย และโดยความรู้สึกที่คิดว่าควรจะต้องจัดหาคืออะไรประกอบกัน หรือโดยความคิดอิสระ  
ของผู้ทำการศึกษาที่คิดว่าสมควรด้วย

4. การกระจายแหล่งน้ำ ในบางที่กลุ่มใช้น้ำมากจะมีอยู่หนึ่ง ทำให้เกิดการรอ  
คอยขึ้น ก็จะต้องจัดหาแหล่งน้ำใหม่ให้ และในบางที่แหล่งน้ำอยู่อีกซีกหนึ่งของหมู่บ้าน จึงต้อง  
จัดหาให้อีกซีกหนึ่งของหมู่บ้าน เป็นต้น

5. ในบางหมู่บ้านไม่มีแหล่งน้ำฝักินหรือใต้ดินใด ๆ เลย ก็อาจจะต้องจัดหาน้ำฝน  
เพื่อการบริโภคและชาวบ้านนั้นต้องเคยบริโภคน้ำฝนมาก่อนด้วย

6. ฝักหมู่บ้านจะแสดงถึงแหล่งน้ำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในที่ต่าง ๆ กัน ทำให้สะดวกใน  
การจัดหาโครงการ

7. Technical Aspect ในชาวบ้านอาจมีปัญหาในกรณีใช้ทางวิชาการ หรือ  
เทคโนโลยีใหม่ ๆ โครงการต่าง ๆ จึงต้องมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชาวบ้านด้วย

8. เศรษฐกิจภายในหมู่บ้านมีส่วนในการพิจารณาโครงการ เพราะถ้าชาวบ้านมี  
ฐานะดีก็อาจจะมาร่วมกันก่อสร้างโครงการแหล่งน้ำมากขึ้น รวมถึงดูแลซ่อมแซมด้วย

9. การศึกษาของชาวบ้าน มีส่วนในการพิจารณาโครงการ ถ้าชาวบ้านมีการ  
ศึกษาดีหรือโครงการก็อาจจะเสนอที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ และมีความเหมาะสมสูงได้

10. กฎเกณฑ์การใช้น้ำ ยังไม่รัดกุมแน่นอนเพราะชาวบ้านอาจตามใจตัวเองใน  
การใช้ เช่น ถังเก็บน้ำฝน อาจจะไปใช้เพื่ออุปโภคแทนที่จะใช้เพื่อบริโภค



11. ศักยภาพแหล่งน้ำอาจต้องพิจารณาการจัดสรรแบ่งปันในแหล่งน้ำผิวดิน เช่น แม่น้ำ จะต้องคำนึงถึงการใช้น้ำคานทายน้ำควย ถ่าน้ำน้ำนั้นมาใช้เพื่อการพัฒนาออกไป อาจทำให้ชาวบ้านในหมู่บ้านทายน้ำเดือดร้อนได้

#### 5.4.6 ความเหมาะสมของโครงการ

เมื่อได้จัดโครงการเพื่อเลือกต่าง ๆ เป็นจำนวนมากแล้ว ควรจะพิจารณาข้อดี ข้อเสียของแต่ละโครงการแล้วจึงควรที่จะพิจารณาหาความเหมาะสมของโครงการ ในการพัฒนาความเหมาะสมของโครงการนั้น จะต้องอาศัยระบบภายนอกอื่น เช่น การเงินของรัฐบาล สภาพความมั่นคงของประเทศ เป็นต้น

#### 5.4.7 การติดตามผล

โครงการต่าง ๆ เมื่อได้พัฒนาตามความเหมาะสมของโครงการแล้ว ก็จะต้องติดตามผลว่า ชาวบ้านได้ใช้ในโครงการที่จัดหาให้หรือไม่ เพราะเหตุใด เพื่อจะได้เป็นประสบการณ์ในการพิจารณาโครงการต่อไปและหาทางปรับปรุงโครงการให้ดีขึ้น