



การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้  
อุปโภคและบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน  
อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ  
บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน



การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้  
อุปโภคและบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน  
อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ  
บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน  
ปีการศึกษา 2562



**LOCAL WISDOM IN BUILDING GROUND WATER  
FILTRATION TREATMENT FOR COMMUNITY  
CONSUMPTION AT SATON SUBDISTRICT  
NATHAWI DISTRICT SONGKHLA PROVINCE**

**BY**

**SOMPORN DAMKAE0**

**THE THESIS SUBMITTED IN PATIAL FULFILLMENT  
OF THE DEGREE OF MASTER OF ARTS  
IN THE PROGRAM OF  
INTEGRATED LOCAL DEVELOPMENT  
FACULTY OF GRADUATE STUDY  
LEARNING INSTITUTE FOR EVERYONE (LIFE)**

**2019**

วิทยานิพนธ์เรื่อง (Title)	การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาล เพื่อใช้อุปโภคและบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
ผู้วิจัย	สมพร คำแก้ว
สาขาวิชา	การพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
(ดร.สุชาติ ศรียารัตน)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีปริญญา ฐปกระจำง)

ลงชื่อ.....กรรมการ (อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก)  
(รองศาสตราจารย์ วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้แทนบัณฑิต)  
(รองศาสตราจารย์ ดร.เสรี พงศ์พิศ)

ลงชื่อ.....กรรมการ (ผู้แทนบัณฑิต)  
(ดร.ทวิช บุญธิรัมย์)

ลงชื่อ.....เลขานุการ  
(อาจารย์อัญมณี ชุมณี)

บัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน อนุมัติให้วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ

## บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์เรื่อง	การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้อุปโภคและบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
ชื่อผู้เขียน	ดาบตำรวจสมพร คำแก้ว
ชื่อปริญญา	ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ
ปีการศึกษา	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาบริบทของชุมชนบ้านสะทอน ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค ปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะทอนอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา 2) ศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชนสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคในครัวเรือนอย่างปลอดภัย ด้วยวิธีการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลจากเอกสารทั่วไป จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มของประชาชนในพื้นที่ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่ใช้น้ำบาดาล สำหรับการอุปโภคและบริโภคมาอย่างยาวนานเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ราย

ผลการศึกษา พบว่า ชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน เป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่สุดใน 10 ตำบลของอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา มีอาชีพหลักทำสวนยางพารา และทำสวนผลไม้ จึงจำเป็นต้องใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคในปริมาณมาก แต่แหล่งน้ำที่เป็นสาธารณะหรือแม่น้ำ ลำคลอง แม้จะมีเพียงพอก็ตาม ด้วยเหตุที่อยู่ห่างไกลชุมชน และพื้นที่เป็นที่ราบสูง จึงไม่สามารถนำน้ำมาใช้ได้โดยสะดวก ดังนั้นประชาชนจึงพึ่งตนเองด้วยการขุดเจาะบ่อบาดาลทุกครัวเรือน และปัญหาที่พบคือ น้ำบาดาลทุกบ่อมีสนิมเหล็กและสารปนเปื้อนน้ำบาดาลจึงไม่สามารถดื่มได้ สุดท้ายผู้วิจัยได้ระดมภูมิปัญญาชาวบ้านจากหลาย ๆ ครัวเรือนแล้วบูรณาการทางความคิด แล้วสร้างเป็นเครื่องกรองน้ำบาดาลให้สามารถกรองน้ำและได้น้ำที่มีคุณภาพ ด้วยวิธีการใช้ท่อซีเมนต์ 4 ท่อ ต่อ 1 แนวตั้ง รวม 4 แนวตั้ง และใช้วัสดุการกรองน้ำที่มาจากธรรมชาติซึ่งเป็นกรวด หิน อิฐ ทรายละเอียด และถ่าน พร้อมกับกลไกต่าง ๆ อย่างเป็นกระบวนการ จนทำให้สามารถนำน้ำบาดาลไปดื่มได้อย่างปลอดภัย และขอเสนอแนะจากผลของการวิจัยจึงเน้นไปที่องค์กรภาครัฐและ

ภาคประชาชนกำหนดกิจกรรมให้ประชาชนในชุมชนบ้านสะท้อนแต่ละครัวเรือนได้รับรู้และเรียนรู้วิธีการทำเครื่องกรองน้ำบาดาลแบบใหม่อย่างเป็นระบบก่อนที่จะเผยแพร่สู่ชุมชนใกล้เคียงต่อไป



## Abstract

Thesis Title	The Usage of Local Wisdom for the Treatment of Groundwater for Household Consumption of Saton Community in Tambon Saton , Na Thawi District, the Province of Songkhla.
Researcher	Police Senior Sergeant Major Somporn Damkaew
Degree	Master of Arts
In the Program of	Integrated Local Development
Year	2019
Principal Thesis Advisor	Dr. Witoon Wetprasit

This research is aimed at : 1) studying the context of Bansaton community in using groundwater for household consumption and the problem of contaminants in the groundwater of Saton community in Na Thawi District, the Province of Songkhla. 2) studying the local wisdom in making a prototypical filter for groundwater in order to produce clean water for household consumption in the community by collecting and compiling qualitative data from general documents, interviewing, and group discussions. The sample group of this research consists of 30 families in the area of Tambon Saton, Na Thawi District, the Province of Songkhla.

The result of the study shows that Bansaton community in Tambon Saton is the biggest community among ten subdistricts in Na Thawi District, the Province of Songkhla. The main job of the people in this area is doing rubber plantation and fruit gardens. As a result, they have to use a lot of groundwater to water their plants and for household consumption. The problem which they are facing is that the sources of water are too far away from the community, which is located on a plateau. Thus, they are not able to bring water to the area easily, so every family has to depend on themselves by drilling groundwater. However, another problem arises when they find that they are not able to drink groundwater because it is contaminated with iron oxide. At last, they have brainstormed as many ideas as they can and build a qualitative water filter by putting 4

cement ponds on top of one another together with the other three columns. After that, they put in filter materials such as stones, gravels, bricks, fine sand, and charcoal together with other mechanism process in order to produce pure drinking water. They have presented this successful invention to both the government and the public sectors and they will introduce this innovation to other communities in the future.



## กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้ อาจารย์ที่ปรึกษา คือ รศ.วิฑูรย์ เวชประสิทธิ์ ได้อ่านตรวจทานและแก้ไขปรับปรุงอย่างใกล้ชิดมาตลอด จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้อย่างดีเยี่ยม ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และอีกสองท่านที่คอยเป็นกำลังใจให้ และช่วยเหลือในขั้นตอนการสนทนากลุ่ม คือ ผศ.สุริยันต์ สุวรรณราช และคุณมานิตย์ เพชรประดับ จนทำให้การสนทนากลุ่มจบลงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณมาเป็นอย่างสูงด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ ประชากรกลุ่มตัวอย่างในการให้สัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มครั้งนี้ ทั้ง 30 ราย ที่เต็มใจให้ข้อมูลอย่างตรงไปตรงมา จนทำให้ข้อมูลบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านของสำนักบัณฑิตศึกษา สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน ที่สละเวลาในการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่อง ตรวจทานความถูกต้องของภาษาในการวิจัยนี้

ในโอกาสนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านอธิการบดี สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน รศ.ดร.เสรี พงศ์พิศ รำลึกถึงพระคุณคณาจารย์สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชนทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ วิทยาการต่าง ๆ สร้างปรารถนาที่ทรงคุณค่าแก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในสถาบันอันทรงเกียรติ ที่ผู้วิจัยภาคภูมิใจแห่งนี้ จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

ด.ต.สมพร ดำแก้ว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามสำคัญในการวิจัย.....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
กลุ่มประชากรที่ศึกษา.....	7
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	7
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
บริบทชุมชนตำบลสะท้อน.....	9
แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญา.....	12
แนวคิดเกี่ยวกับน้ำบาดาล.....	21
แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานน้ำดื่ม.....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	42
3 วิธีดำเนินการวิจัย	
รูปแบบในการวิจัย.....	43
ประชากรเป้าหมาย.....	43

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ประชากรตัวอย่างและการกำหนดขนาดตัวอย่าง .....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	44
วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
สถานที่ในการวิจัย .....	45
ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัย .....	45
ปฏิทินการปฏิบัติงาน .....	45
<b>4 ผลการวิจัย</b>	
วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 .....	46
วัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 .....	51
ข้อค้นพบอื่น ๆ .....	53
<b>5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	
สรุปผลการวิจัย .....	55
อภิปรายผลการวิจัย .....	58
ข้อเสนอแนะ .....	59
บรรณานุกรม .....	62
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบสัมภาษณ์และคำสรุปจากการสัมภาษณ์ .....	66
ภาคผนวก ข สรุปคำสนทนากลุ่มย่อยและรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์และสนทนากลุ่มย่อย. ....	75
ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมและคู่มือการทำเครื่องกรองน้ำตามภูมิปัญญาชาวบ้าน .....	82
ประวัติผู้วิจัย .....	86

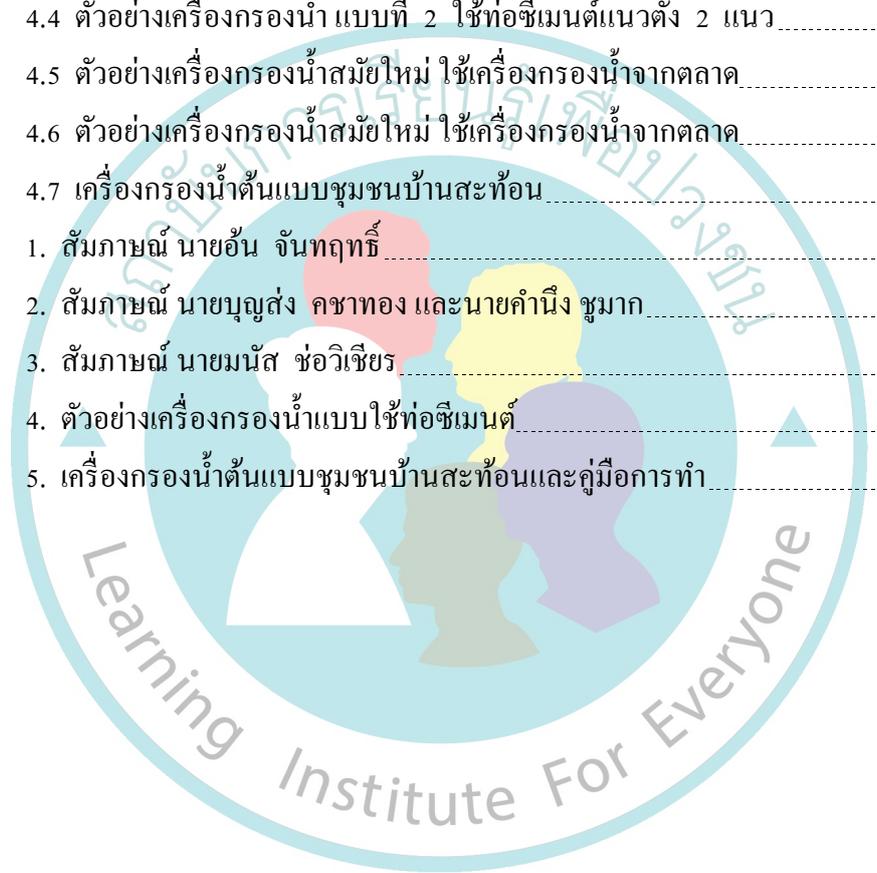
## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงจำนวนหมู่บ้าน ประชากร ครัวเรือนและพื้นที่.....	10
2.2 แสดงพื้นที่ทำการเกษตรหรือทำสวน จำนวนพื้นที่ (ไร่) จำนวนครัวเรือน และปริมาณผลผลิต.....	10
2.3 แสดงการเลี้ยงสัตว์ จำนวนตัวและครัวเรือน.....	11
2.4 มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12.....	27
3.1 ปฏิทินการปฏิบัติงาน.....	45



## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำ แบบที่ 1 ใช้ถังพลาสติก 2 ใบ .....	48
4.2 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำ แบบที่ 1 ใช้ถังพลาสติก 3 ใบ .....	48
4.3 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำ แบบที่ 2 ใช้ท่อซีเมนต์แนวตั้ง 2 แนว .....	49
4.4 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำ แบบที่ 2 ใช้ท่อซีเมนต์แนวตั้ง 2 แนว .....	49
4.5 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำสมัยใหม่ ใช้เครื่องกรองน้ำจากตลาด .....	50
4.6 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำสมัยใหม่ ใช้เครื่องกรองน้ำจากตลาด .....	50
4.7 เครื่องกรองน้ำคั้นแบบชุมชนบ้านสะท่อน .....	52
1. สัมภาษณ์ นายอ้น จันทฤทธิ์ .....	82
2. สัมภาษณ์ นายบุญส่ง คชาทอง และนายคำนึ่ง ชูมาก .....	82
3. สัมภาษณ์ นายมนัส ช่อวิเชียร .....	83
4. ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบใช้ท่อซีเมนต์ .....	83
5. เครื่องกรองน้ำคั้นแบบชุมชนบ้านสะท่อนและคู่มือการทำ .....	84





และระหว่างประเทศ ใช้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจ เป็นสถานที่ท่องเที่ยว สถานที่เล่นกีฬาทางน้ำ และประโยชน์ในการเกษตรกรรม

น้ำเป็นทรัพยากร ที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อย ๆ ไม่มีวันหมดสิ้น เมื่อแสงแดดส่องมาบนพื้นโลก น้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่เบื้องบน เนื่องจากไอน้ำมีความเบากว่าอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้วจะได้รับความเย็นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก น้ำบนพื้นโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอีก เมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ กระบวนการเช่นนี้เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรน้ำ ทำให้น้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอยู่เสมอ

นอกจากจะมีแหล่งน้ำธรรมชาติบนพื้นผิวโลกแล้วก็ยังมีแหล่งน้ำใต้ดิน บริเวณที่มีน้ำบาดาลสะสมตัวอยู่เป็นปริมาณมาก โดยแหล่งน้ำบาดาลที่ดีควรเป็นชั้นหินที่มีโพรงตัวสูง และมีความฟามสูง ได้แก่ ชั้นกรวดทราย ที่มีกรวดทับถมกันใหม่ ๆ ยังไม่กลายเป็นหิน หินทรายที่มีความโพรงตัว และความฟามสูง หินปูนที่มีรอยร้าวและโพรงในหิน เราเรียกว่า “หินน้ำซึม” (aquifer) สำหรับการนำน้ำบาดาลมาใช้มี 3 ลักษณะ คือ บ่อบาดาล (deep wells) ซึ่งเป็นบ่อที่มีระดับความลึกมาก ๆ ในทางวิศวกรรมไม่สามารถกำหนดระดับความลึกได้แน่ชัด การนำน้ำขึ้นมาใช้ต้องใช้เครื่องมือช่วยขุด บางแห่งเมื่อขุดลงไปอาจมีปริมาณน้ำมากในช่วงแรกเท่านั้น เราไม่เรียกว่าบ่อบาดาล เรียกว่าบ่อบาดาลปลอม บ่อบาดาลควรมีปริมาณการให้น้ำตลอดเวลา เนื่องจากน้ำใต้ดินบริเวณรอบ ๆ บ่อจะไหลเข้ามาแทนที่ตลอดเวลา บ่อน้ำตื้น (shallow wells) เป็นบ่อที่ขุดขึ้นโดยไม่ลึกมากนัก โดยระดับความลึกแค่ผิวดินขึ้นบนเท่านั้น สามารถขุดเจาะเองได้ การขุดบ่อน้ำตื้นควรมีระยะห่างจากส้วมซึมประมาณ 20 เมตรเป็นอย่างต่ำ บ่อน้ำตื้นจะมีปริมาณน้ำเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและสภาพภูมิประเทศบริเวณนั้น ทางซับน้ำ (infiltration galleries) มีลักษณะเป็นน้ำใต้ดินที่ไหลซึมผ่านชั้นดินตามแนวคังไปสะสมตัวในชั้นหินในแนวนอนหรือแนวราบจนมีปริมาณมากและไม่สามารถไหลซึมผ่านไปได้อีก ก็จะไหลไปตามแนวของชั้นหินหรือลักษณะภูมิประเทศจนถึงจุดที่มีทางออก เช่น ตามลาดเขา หรือจุดตัดระหว่างชั้นหินกับบริเวณผิวดิน น้ำใต้ดินจึงไหลออกมาได้ จึงมักพบบริเวณลาดเขาหรือเชิงเขา บางครั้งพบว่า บางพื้นที่ที่จะได้เห็นน้ำซบซึมจากชั้นดิน ถ้ามีปริมาณน้ำมากสามารถนำมาใช้ได้ ในกรณีที่น้ำไหลมีกำลังแรงมาก เรียกว่าน้ำพุ มีประโยชน์ในการนำกลับมาใช้เป็นแหล่งน้ำสำหรับอุปโภคและบริโภค (สราวุธ สุธีรวงศ์, 2559, หน้า 1)

โดยทั่วไปน้ำบาดาลเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสารแขวนลอย สารอินทรีย์เคมี และเชื้อโรคต่าง ๆ ไม่มีกลิ่นที่นำรังเกียจ แต่ขณะที่ไหลผ่านไปตามชั้นดิน ชั้นหิน อาจจะละลายเอาแร่ธาตุเข้ามาปะปนรวมทั้งถูกปนเปื้อนด้วยน้ำที่มีคุณภาพด้อยกว่า ทำให้คุณภาพของน้ำบาดาลเปลี่ยนไป

คุณภาพน้ำบาดาลมีความสำคัญต่อการพัฒนาบ่อบาดาลมาก เนื่องจากคุณภาพของน้ำบาดาลจัดเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการนำไปใช้ประโยชน์ โดยทั่วไปอาจจำแนกการใช้น้ำบาดาลได้เป็น 3 ประเภท คือ การใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค การใช้เพื่อการเกษตรกรรมหรือการชลประทาน และการใช้เพื่อการอุตสาหกรรม ซึ่งในการใช้งานแต่ละประเภทจะมีมาตรฐานคุณภาพที่แตกต่างกันออกไป การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (water treatment) บางครั้งคุณภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาขึ้นมาได้ ไม่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ เช่น น้ำมีปริมาณสารละลายเหล็กสูง ไม่สามารถบริโภคได้ หรือน้ำมีความกระด้าง ไม่สามารถใช้เพื่อการซักล้างได้ ด้วยเหตุผลเหล่านี้จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ได้แก่ การกำจัดสิ่งปนในน้ำ การกำจัดเหล็กและแมงกานีส การกำจัดความกระด้าง การกำจัดน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม การฆ่าเชื้อโรค ฯลฯ ในการพัฒนาน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ เมื่อได้ปริมาณและคุณภาพน้ำตามที่ต้องการแล้ว เมื่อใช้ประโยชน์ไปในระยะเวลาที่นานหรือต้องการใช้งานได้นาน ควรมีการบำรุงรักษาทั้งในแง่ของการบำรุงรักษาบ่อบาดาล และบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องสูบ โดยทั่วไปบ่อบาดาลจะมีประสิทธิภาพลดลง เนื่องจากปัจจัยหลายประการ อาทิ ระดับน้ำบาดาล หรือแรงดันของน้ำลดลง การอุดตันของท่อเจาะร่องหรือท่อกรอง รวมทั้งประสิทธิภาพที่ลดลงของเครื่องสูบ ซึ่งบ่อบาดาลที่มีการออกแบบไว้ดี ตั้งแต่เริ่มต้นและมีการใช้งานอย่างเหมาะสมจะมีอายุการใช้งานได้นาน เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคน้ำบาดาล จึงควรผ่านการกรองให้อยู่ในมาตรฐานก่อนนำไปบริโภคและวิธีการกรองน้ำมีหลายวิธี เพื่อกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำ การกำจัดเหล็กและแมงกานีส การกำจัดความกระด้าง การกำจัดน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม การกำจัดเชื้อโรค และเพื่อสร้างแหล่งน้ำใช้เองในครัวเรือน

อย่างไรก็ตาม เมื่อประเมินความต้องการใช้น้ำบาดาลในพื้นที่จังหวัดสงขลา ในปี พ.ศ. 2548 และในอนาคตอีก 20 ปีข้างหน้า (ปี พ.ศ. 2568) จำแนกตามประเภทของกิจกรรมการใช้น้ำ (2557, หน้า 6-7) พบว่า ปริมาณความต้องการใช้น้ำเพื่ออุตสาหกรรมมีมากที่สุด โดยในปี พ.ศ. 2548 มีความต้องการใช้น้ำรวมประมาณ 387.11 ล้านลูกบาศก์เมตร และในปี พ.ศ. 2568 มีความต้องการใช้น้ำ 314.48 ล้านลูกบาศก์เมตร ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ การใช้น้ำเพื่อการอุปโภค การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม การใช้น้ำเพื่อการเกษตร (ความต้องการน้ำในเขตชลประทาน) การใช้น้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การใช้น้ำเพื่อการปศุสัตว์และการใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศทำนน้ำ

แต่เมื่อสำรวจศักยภาพแหล่งน้ำบาดาลจังหวัดสงขลาของสำนักทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 12 สงขลา (2554) ได้ประมวลข้อมูลแหล่งน้ำบาดาลที่มีศักยภาพสูงสุดในพื้นที่คือ แหล่งน้ำบาดาลที่พบในแอ่งหาดใหญ่-สะเดา แอ่งสงขลา-จะนะ และแอ่งเทพา-สะบ้าย้อย ซึ่งเป็นชั้นตะกอนหินร่วนที่พบแพร่กระจายเป็นบริเวณกว้างในบริเวณแอ่งเหล่านั้น ต่อเนื่องไปจนถึงที่ราบชายฝั่งทะเลด้านทิศเหนือและที่ราบชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันออก ประกอบด้วย ชั้นตะกอนน้ำพาและชั้นตะกอนตะพัก

ลำน้ำระดับสูงที่วางตัวอยู่บริเวณขอบแอ่งและบางส่วนของตัวอยู่ด้านใต้ของตะกอนน้ำพา ซึ่งสามารถพัฒนาแหล่งน้ำได้ที่ระดับความลึกตั้งแต่ 30 เมตร จนถึงระดับความลึก 200 เมตร ปริมาณน้ำโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 10-20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำเป็นน้ำจืด คุณภาพดี แต่มีปริมาณเหล็กในน้ำค่อนข้างสูงเกือบทุกพื้นที่

ส่วนแหล่งน้ำบาดาลที่มีศักยภาพรองลงมา คือ

1. แหล่งน้ำบาดาลตะกอนทรายชายหาดที่สามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ที่ความลึก 2-5 เมตร ปริมาณ 5-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง สํารวจพบในพื้นที่อำเภอระโนด อำเภอกะแสสินธุ์ อำเภอสทิงพระ อำเภอสิงหนคร อำเภอเมืองสงขลา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอจะนะ และอำเภอเทพา คุณภาพน้ำบริเวณอำเภอระโนดและอำเภอสทิงพระ ส่วนใหญ่เป็นน้ำกร่อยถึงน้ำเค็ม สำหรับอำเภออื่น ๆ คุณภาพน้ำมีความแปรเปลี่ยนค่อนข้างสูง มีทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม

2. แหล่งน้ำบาดาลในตะกอนหินเชิงเขา สํารวจพบทั่วไปในบริเวณที่ราบระหว่างภูเขา และบริเวณเชิงเขาที่ติดต่อกับบริเวณที่ราบในเขตอำเภอรัตนภูมิ อำเภอนาทวี อำเภอเทพา อำเภอหาดใหญ่ อำเภอเมืองสงขลา และอำเภอนาหม่อม ซึ่งสามารถพัฒนาน้ำบาดาลได้ที่ระดับความลึก 20-40 เมตร ปริมาณน้ำ 5-15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำเป็นน้ำจืด

3. แหล่งน้ำบาดาลในเชิงหินตะกอน ความลึกของชั้นบาดาลอยู่ในเกณฑ์ 20-70 เมตร ปริมาณน้ำส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5-15 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำบาดาลเป็นน้ำจืดคุณภาพดี แต่มีปริมาณเหล็กในน้ำสูง

4. แหล่งน้ำบาดาลที่มีศักยภาพต่ำ ได้แก่ แหล่งน้ำบาดาลในหินแกรนิต ความลึกของชั้นบาดาลอยู่ในช่วง 20-50 เมตร ปริมาณส่วนใหญ่น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ยกเว้นบริเวณที่หินผุหรือมีโครงสร้างทางธรณีวิทยาประเภทรอยแตก รอยแยก หรือรอยเลื่อนขนาดใหญ่ พาดผ่านก็จะได้ปริมาณน้ำมากขึ้น คุณภาพน้ำบาดาลเป็นน้ำจืดคุณภาพดี แต่มีปริมาณเหล็กในน้ำค่อนข้างสูง

กล่าวโดยสรุป แหล่งน้ำบาดาลที่สำคัญในจังหวัดสงขลามี 2 แหล่ง คือ แอ่งน้ำระโนด สงขลา และแอ่งน้ำหาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำบาดาลในหินร่วน ที่ประกอบด้วยชั้นน้ำบาดาลตะกอนน้ำพาในยุคเก่าและชั้นน้ำบาดาลตะกอนทรายชายหาดที่สามารถพัฒนาความลึกได้ไม่เกิน 150 เมตร และเป็นแหล่งน้ำที่มีศักยภาพอยู่ในเขตอำเภอระโนดถึงอำเภอสทิงพระ ด้วยเหตุนี้ทำให้จังหวัดสงขลามีบ่อน้ำบาดาลสะสมรวมถึง 3,456 บ่อ โดยอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานทรัพยากรน้ำบาดาล เขต 12 สงขลา

ชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอนมีแหล่งน้ำใช้อุปโภค บริโภค ทั้งเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนใหญ่มีเพียงพอในการใช้อุปโภค บริโภคตลอดทั้งปี จึงไม่มี

ความจำเป็นที่จะต้องขุดน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ แต่อาจด้วยแหล่งน้ำดังกล่าวอยู่ห่างไกลชุมชน โดยเฉพาะบริเวณการประกอบอาชีพทำสวนผลไม้ ทำให้ไม่มีความสะดวกในการนำน้ำตามแหล่งต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นมาใช้ได้ ประกอบกับพื้นที่ของตำบลสะท้อน เป็นที่ราบสลับกับเป็นที่ราบสูงและเนินเขา โดยทิศเหนือเป็นพื้นที่ราบ ทิศตะวันออกเป็นพื้นที่ราบสูงและเป็นเนินเขา ทิศตะวันตกเป็นที่ราบและที่ราบสูง ทิศใต้เป็นที่ราบและเป็นเนินเขา จึงทำให้การนำน้ำมาใช้อุปโภคบริโภคไม่สะดวก และชาวบ้านส่วนหนึ่งกลับไปใช้น้ำบาดาลแทน

ในการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การพัฒนา (แผนพัฒนาสามปี พ.ศ. 2560-2562, หน้า 17-18 และ 24) ด้านเศรษฐกิจชุมชนและอาชีพได้มุ่งเน้นการพัฒนาด้านเศรษฐกิจในภาพรวม ด้วยการสนับสนุนงบประมาณให้กับกลุ่มอาชีพและกลุ่มเศรษฐกิจต่าง ๆ จนสามารถดำเนินการได้ในระดับปานกลาง จึงอาจทำให้มีความจำเป็นต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้น เพราะตามแผนพัฒนา 3 ปีนั้น มียุทธศาสตร์การพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานขององค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน ได้กำหนดแนวทางการพัฒนาด้วยการปรับปรุงและพัฒนาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน พร้อมกับการตั้งงบประมาณไว้ในปี พ.ศ. 2560 จำนวน 6.6 ล้านบาท จำนวน 14 โครงการ ในปี พ.ศ. 2561 จำนวน 9,950,000 ล้านบาท จำนวน 18 โครงการ และในปี พ.ศ. 2562 จำนวน 25,750,000 ล้านบาท จำนวน 14 โครงการ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจชุมชนและอาชีพของประชาชนในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งองค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อนได้ก่อสร้างระบบประปาหมู่บ้าน เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำของชุมชนแต่ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จเนื่องจากบ่อน้ำบาดาลที่ขุดนั้นอยู่ระดับลึก 60 เมตร ยังไม่ถึงชั้นหินแกรนิต จึงได้น้ำที่เป็นสนิมเหล็ก และประปาดังกล่าวก็ไม่มีกระบวนการกรองน้ำที่เป็นระบบชัดเจน เพราะใช้เพียงบ่อพักน้ำและใช้ถังกรองที่เป็นตะแกรงอลูมิเนียม 3 ชั้น (กรองเศษขยะมากกว่ากรองน้ำ) น้ำที่ไหลผ่านได้ขูดขึ้นแล้วปล่อยสู่ชุมชน ต่อมาได้มีการเจาะบาดาลอีก 1 บ่อ ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกัน น้ำก็เป็นสนิมเหล็กอีก ประกอบกับถังประปาซีเมนต์ในการส่งน้ำรั่วซึม จึงไม่อาจส่งให้บริการประชาชนได้ ในที่สุดได้เลิกไป และครั้งที่ 3 ได้ขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลอีก และอยู่ใกล้เคียงกันและลึก 60 เมตร จึงได้น้ำที่เป็นสนิมเหล็กเช่นเดิม แต่ครั้งนี้น้ำได้ถูกนำไปใช้ในตลาดสด เพื่อชำระล้างความสะอาดในตลาด โดยทั่วไปไม่ได้บริการให้ประชาชนในชุมชนแต่อย่างใด ด้วยเหตุนี้การขุดเจาะน้ำบาดาลในระดับลึก 60 เมตร นั้น จะไม่สามารถนำน้ำที่สะอาดมาดื่มได้ เว้นเสียแต่ได้ทำการกรองอย่างเป็นระบบ เพราะน้ำบาดาลจะเป็นสนิมเหล็กทุกพื้นที่ แต่เมื่อประชาชนในชุมชนตำบลสะท้อนส่วนใหญ่ได้ขุดเจาะน้ำบาดาลในระดับลึกดังกล่าวขึ้นมาใช้กันแล้ว ขึ้นต่อมาก็คือทำอะไรจึงจะใช้เครื่องกรองน้ำที่มีคุณภาพ ราคาไม่แพงและสามารถใช้ได้ในพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่หวังพึ่งภาครัฐการ ซึ่งล้วนแต่ไม่ได้ให้ความสนใจต่อการแก้ปัญหาหน้าบาดาลเป็นสนิมเหล็กและสารปนเปื้อนที่ผ่านมา

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเน้นไปที่การรวบรวมภูมิปัญญาชาวบ้าน ที่มีต่อวิธีการแก้ปัญหาหน้าบาดาล เป็นสนิมเหล็กจากหลาย ๆ คน หลาย ๆ พื้นที่และหลากหลายภูมิปัญญามาปรับปรุงเปลี่ยนแปลง สร้างเป็นเครื่องกรองน้ำดื่มแบบของชุมชน เพื่อบำบัดน้ำบาดาลให้สามารถใช้ในการอุปโภคและ บริโภคได้อย่างมีคุณภาพ

### คำถามสำคัญในการวิจัย

1. บริบทของชุมชนบ้านสะท้อนเป็นอย่างไร ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคและ บริโภคมีเพียงพอหรือไม่ มีปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อน อย่างไร และในชุมชนได้แก้ปัญหาอย่างไร
2. ชุมชนใช้ภูมิปัญญาบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้อุปโภคและบริโภคควรทำอย่างไร

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาบริบทของชุมชนบ้านสะท้อน ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภค และ บริโภค ปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อน ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
2. เพื่อศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาล เพื่อใช้อุปโภคและบริโภค

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ด้านพื้นที่

ศึกษาประชากรที่ใช้น้ำบาดาล ในเขตพื้นที่ชุมชนบ้านสะท้อน ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

#### ด้านเนื้อหา

ศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลดื่มแบบของชุมชน สำหรับใช้ อุปโภค บริโภคในครัวเรือนอย่างปลอดภัย

#### ด้านประชากร

ศึกษาประชากรที่ใช้น้ำบาดาลสำหรับอุปโภค บริโภคในครัวเรือน ในชุมชนบ้าน สะท้อน ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

## ด้านเวลา

ศึกษาตั้งแต่ เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2560

## กลุ่มประชากรที่ศึกษา

คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

## กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนบ้านสะทอน ที่มีบ่อน้ำบาดาลและมีสารปนเปื้อนจนทำให้ไม่สามารถใช้น้ำได้อย่างปลอดภัย แต่ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างแบบเลือกเจาะจง (purposive sampling) ที่เป็นหัวหน้าครัวเรือน ใช้น้ำบาดาลที่มีสารปนเปื้อน สนิมเหล็กและสมัครใจเข้าร่วมให้สัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interviews) กับการสนทนากลุ่ม (Focus group) จำนวน 30 ราย

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ

**ภูมิปัญญาชาวบ้าน** หมายถึง ความรู้ ความคิด ความสามารถที่เกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ของประชาชนแต่ละคนในท้องถิ่นของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา จากการแก้ปัญหาหน้าบาดาลเป็นสนิมเหล็ก ด้วยการจัดทำเครื่องกรองน้ำในแต่ละรูปแบบที่แต่ละครัวเรือนเห็นว่าเหมาะสม เพื่อใช้ในการอุปโภคและบริโภค

**การบำบัดน้ำบาดาล** หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาน้ำบาดาลที่เป็นสนิมเหล็กของประชาชนในชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ด้วยเครื่องกรองน้ำชนิดต่าง ๆ ตามภูมิปัญญาของแต่ละคน เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพสามารถอุปโภคและบริโภคได้อย่างปลอดภัย

**เครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชน** หมายถึง เครื่องกรองน้ำสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลที่สร้างขึ้นจากการประยุกต์ภูมิปัญญาชาวบ้าน ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ให้สามารถนำมาอุปโภคและบริโภคในครัวเรือนได้อย่างปลอดภัยยิ่งขึ้น

**น้ำบาดาล** หมายถึง น้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวดทราย หรือหินซึ่งอยู่ลึกจากผิวดินเกินกว่า 15 เมตร ในเขตพื้นที่ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีข้อมูลบริบทของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา และปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคบริโภค
2. มีข้อมูลปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา และวิธีแก้ปัญหา
3. มีข้อมูลที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่นำไปสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลที่เป็นสนิมเหล็ก เพื่อใช้สำหรับการอุปโภคและบริโภคของแต่ละครัวเรือนและสุดท้ายภูมิปัญญาดังกล่าวได้ถูกบูรณาการให้เป็นแนวคิดในการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบ เพื่อการแก้ปัญหาสนิมเหล็กและสารปนเปื้อนของน้ำบาดาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชน ทำให้คุณภาพชีวิตของประชาชนที่ใช้น้ำบาดาลในชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา มีน้ำสะอาดสำหรับใช้อุปโภค บริโภคในครัวเรือนได้อย่างปลอดภัย

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสาร งานวิจัย วิทธานิพนธ์ และแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการปรับปรุงเครื่องกรองน้ำบาดาล เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค และหาข้อมูลที่สำคัญที่จะนำไปสู่กรอบแนวคิดในการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารแนวคิดและทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. บริบทชุมชนตำบลสะท้อน
2. แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญา
3. แนวคิดเกี่ยวกับน้ำบาดาล
4. แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานน้ำดื่ม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### 1. บริบทชุมชนตำบลสะท้อน

ตำบลสะท้อน เป็นหนึ่งใน 10 ของตำบลในอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา (แผนพัฒนาสามปี 2560-2562, หน้า 4-9) มีเนื้อที่ทั้งหมด 69 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,178 ไร่ มีประชากรทั้งสิ้น 7,673 คน คิดเป็นครัวเรือน 2,723 ครัวเรือน ดังรายละเอียดของตารางที่ 1

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนหมู่บ้าน ประชากร ครั้วเรือน และพื้นที่ (ไร่)

หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	ชาย	หญิง	รวม	ครั้วเรือน	พื้นที่ (ไร่)
1	บ้านสะท้อน	747	736	1,483	661	11,075
2	บ้านปอง	764	773	1,537	476	8,430
3	บ้านหัวควน	212	210	422	139	1,828
4	บ้านท่าคลอง	209	233	442	220	2,200
5	บ้านหว่าหลัง	482	516	998	313	5,950
6	บ้านสะพานปลา	277	264	541	166	3,832
7	บ้านทุ่ง	185	217	402	224	743
8	บ้านสะพานเคียน	268	308	576	164	2,500
9	บ้านทุ่งล้ง	466	454	920	259	5,150
10	บ้านป่ายาง	182	170	352	101	1,470
รวม		3,792	3,881	7,673	2,723	43,178

ในจำนวนประชากรและพื้นที่ดังกล่าวจะพบว่า ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม คือ การทำสวนยางพาราและการทำสวนผลไม้เป็นอาชีพรอง ส่วนที่เหลือเป็นอาชีพค้าขาย รับราชการ เลี้ยงสัตว์ และรับจ้าง ดังรายละเอียดในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2.2 แสดงพื้นที่ทำการเกษตรหรือทำสวน จำนวนพื้นที่ (ไร่) จำนวนครั้วเรือน และปริมาณผลผลิต

ลำดับที่	ชนิดพืช	จำนวนพื้นที่ (ไร่)	ครั้วเรือน	ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)
1	ยางพารา	36,452	1,246	375
2	ลองกอง	549	264	1,200
3	ทุเรียน	423	153	1,200
4	เงาะ	290	103	800
5	มังคุด	258	122	800

ตารางที่ 2.3 แสดงการเลี้ยงสัตว์ จำนวนตัว และคร้วเรือน

ลำดับที่	ชนิดสัตว์	จำนวนตัว	จำนวนคร้วเรือน
1	ไก่	15,914	103
2	โค	154	53
3	สุกร	276	29

จากตารางที่ 2 และ 3 จะพบว่าประชากรส่วนใหญ่ในตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา นั้นประกอบอาชีพที่จำเป็นต้องใช้น้ำเป็นหลักและเมื่อดูแหล่งน้ำของตำบลสะท้อนที่ จะมาสนับสนุนการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตในด้านต่าง ๆ จะพบว่า ที่มาของแหล่งน้ำที่สำคัญ จำนวน 2 แหล่ง คือ

1. แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งมาจากลำคลอง 8 แห่ง คือ

- 1.1 คลองนาทวี ไหลผ่าน หมู่ที่ 4, 7, 1, 6 และหมู่ที่ 8 ตำบลสะท้อน มีความกว้างโดยเฉลี่ย 8-10 เมตร ระดับน้ำลึก 1.5 เมตร มีความยาวประมาณ 30 กิโลเมตร
- 1.2 คลองสำหรับ ไหลผ่าน หมู่ที่ 1 ตำบลสะท้อน มีความกว้างเฉลี่ย 8 เมตร ระดับน้ำลึก 0.5-1.0 เมตร มีความยาวประมาณ 18 กิโลเมตร
- 1.3 คลองอ่างแตก ไหลผ่าน หมู่ที่ 1 ตำบลทับช้าง ผ่านหมู่ที่ 1 ตำบลสะท้อน มาบรรจบกับคลองสำหรับในหมู่ที่ 1 ตำบลสะท้อน และไหลไปบรรจบกับคลองนาทวี หมู่ที่ 1 ตำบลสะท้อน
- 1.4 คลองพังเพลา ไหลผ่านหมู่ที่ 6 กว้างประมาณ 6 เมตร ลึกประมาณ 1.20 เมตร
- 1.5 คลองหว่าหลัง ไหลผ่านหมู่ที่ 5 กว้างประมาณ 6 เมตร ลึกประมาณ 1.20 เมตร
- 1.6 คลองทุ่งขมื่น ไหลผ่านหมู่ที่ 2 กว้างประมาณ 6 เมตร ลึกประมาณ 1.20 เมตร
- 1.7 คลองเขาส้อน ไหลผ่านหมู่ที่ 1, 2 และหมู่ที่ 4 กว้างประมาณ 6-10 เมตร ลึกประมาณ 1.20 เมตร
- 1.8 คลองปอง ไหลผ่านหมู่ที่ 2 กว้างประมาณ 6-10 เมตร ลึกประมาณ 1-2 เมตร ตลิ่งสูง 3 เมตร

2. แหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

ประเภทแรก ฝ่ายกักเก็บน้ำ ซึ่งมีจำนวน 6 แห่ง ได้แก่

1. ฝ่ายคลองลำเล่หรือฝ่ายลงคิษฐ์ ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 5 สูง 1.5 เมตร กว้าง 1.2 เมตร

2. ฝ่ายน้ำล้นบ้านหว่าหลัง ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 5 สูง 3 เมตร กว้าง 20 เมตร เป็นน้ำที่ใช้ทำประปาภูเขาสำหรับบ้านหว่าหลังเท่านั้น
3. ฝ่ายน้ำล้นบ้านปอง ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 2 สูง .5 เมตร กว้าง 6 เมตร เป็นฝ่ายแม่น้ำแห่งช่วงหน้าแล้ง
4. ฝ่ายน้ำล้นคลองปอง ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 2 สูง 3.5 เมตร กว้าง 16 เมตร เป็นฝ่ายที่ดินเงิน มีน้ำน้อยและน้ำแห้งในฤดูแล้ง
5. ฝ่ายน้ำล้นบ้านสะท้อน ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 1 สูง 3 เมตร กว้าง 20 เมตร

### ประเภทที่สอง หนองน้ำ

หนองน้ำปลักข้างตาย ตั้งอยู่บริเวณหมู่ที่ 8 พื้นที่ 4 ไร่ ลึก 3 เมตร มีน้ำใช้ตลอดปี กล่าวโดยสรุป ชุมชนตำบลสะท้อนมีจำนวนประชากรเป็นจำนวนมาก และมีพื้นที่กว้างขวางกว่าตำบลใด ๆ ในอำเภอนาทวี อาชีพส่วนใหญ่ปลูกยางพาราและทำสวน มีแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นจำนวนมากเช่นกัน แต่แหล่งน้ำเหล่านั้นอยู่ห่างไกลชุมชน ประชาชนไม่สามารถนำน้ำไปใช้ในสวนผลไม้และในชุมชนได้โดยสะดวก ประกอบกับมีพื้นที่มาก ประชาชนอยู่กันกระจัดกระจาย ยกเว้นหมู่ที่ 1 ซึ่งเป็นชุมชนเมือง อยู่กันเป็นกลุ่ม จึงทำให้ชุมชนตำบลสะท้อนขาดน้ำอุปโภค บริโภค แต่เมื่อประชาชนต่างขวนขวายไปแสวงหาน้ำมาใช้อุปโภค บริโภคกันเองด้วยการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลขึ้นเกือบทุกครัวเรือน ปรากฏว่า น้ำบาดาลไม่สามารถดื่มและใช้ในครัวเรือนได้ ในที่สุดได้จัดทำเครื่องกรองน้ำ โดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มาจากประสบการณ์ของแต่ละคน และอาศัยวัสดุจากธรรมชาติผลิตเครื่องกรองน้ำขึ้นใช้ทุกครัวเรือน แต่น้ำก็ยังคงไม่สามารถดื่มได้ กลายเป็นปัญหาของชุมชนตำบลสะท้อนมาจนทุกวันนี้

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญา

คำว่า “ภูมิปัญญา” ถ้าแปลตามคำ หมายถึง ที่ตั้งของปัญญา แต่หากแปลความลึกลงไป (เสรี พงศ์พิศ, 2553, หน้า 140-142) หมายถึง ความรู้ต่าง ๆ ที่สืบทอด ถ่ายทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษที่คนรุ่นต่อ ๆ มาจนถึงปัจจุบัน ได้อนุรักษ์ฟื้นฟู ประยุกต์ รวมถึงสร้างสรรค์ให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ในสังคมที่ผสมผสานกันระหว่างความรู้ที่มาจากที่อื่น ๆ จากทั่วโลก ดังนั้น ภูมิปัญญา จึงเป็นทั้งปรัชญาชีวิต เป็นศาสตร์ และศิลป์ของการดำรงชีวิตของชาวบ้าน ซึ่งเป็นความรู้ที่เชื่อมโยงทุกอย่าง ทุกด้าน ทุกมิติเข้าด้วยกัน จึงเป็นความรู้ที่มีคุณธรรม ความรู้ที่เป็นรอบด้านและเป็นองค์รวม เพราะเป็นความรู้ที่มาจากชีวิตและสัมพันธ์กับชีวิต การเรียนรู้ในอดีตจึงเป็นการเรียนรู้มีเพียงเพื่อให้เกิดความรู้ แต่ให้เกิดปัญญาอันเป็นที่มาของชีวิตพอเพียง ไม่โลภ อยู่เย็นเป็นสุข ซึ่งต่างไปจากภูมิ

ปัญญาสากล เพราะหมายถึง พื้นภูมิความรู้หรือปรัชญาที่ทั่วโลกใช้กันในแวดวงการศึกษาที่มีพื้นฐานมาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อมนุษย์ทั่วโลกทุกวันนี้

นอกจากนั้น คำว่าภูมิปัญญา ในอีกความหมายหนึ่ง ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนัก (วราวุธ สุวรรณฤทธิ์, 2549 ใน ธรรมส ทงชูช่วย, 2555, หน้า 5) ซึ่งหมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ความชัดเจน ที่กลุ่มชนได้จากประสบการณ์ที่สั่งสมไว้ใน การปรับตัวและดำรงชีพในระบบนิเวศน์หรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม ที่ได้มีพัฒนาการสืบสานกันมา เพราะฉะนั้น ภูมิปัญญาที่มาจากภายนอกและภูมิปัญญาที่ผลิตใหม่หรือผลิตซ้ำเพื่อการแก้ปัญหาและการปรับตัวให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความเปลี่ยนแปลง แต่หากในความหมายที่สั้นของคำว่า ภูมิปัญญา ต้องเป็นคำนิยามที่มาจากพจนานุกรมลब्บราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2539, หน้า 623) ซึ่งหมายถึง พื้นความรู้ ความสามารถ เพราะฉะนั้นเมื่อสรุปความโดยรวมแล้ว ภูมิปัญญา ก็คือ ความรู้หรือที่ดังของความรู้ ซึ่งได้รับการถ่ายทอดกันมาตั้งแต่บรรพบุรุษ จากรุ่นสู่อีกรุ่นหนึ่ง เพื่อการนำไปแก้ไขปัญหาในการดำรงชีวิตในแต่ละท้องถิ่น หรือพื้นที่นั้น ๆ จึงอาจเรียกได้ว่า เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเอาความรู้เหล่านั้นมาแก้ไขปัญหาน้ำบาดาลที่มีสารปนเปื้อน จนไม่สามารถนำไปใช้อุปโภค บริโภคได้อย่างมั่นใจว่าจะปลอดภัย แต่หากไม่นำเอาภูมิปัญญามาใช้ แล้วยอมทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นหรือเพิ่มขึ้น เพราะต้องไปซื้อเทคโนโลยีในการกรองน้ำที่สำเร็จรูปมาใช้ ความสามัคคี การพึ่งพาอาศัย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันก็จะไม่เกิดขึ้นและจะไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้

ส่วนคำว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง องค์ความรู้ที่ค้นพบโดยคนในท้องถิ่นด้วยการสังขมประสบการณ์ จากการทดลองครั้งแล้วครั้งเล่า รวมทั้งการทำความเข้าใจสรรพสิ่งรอบกายด้วย วัฒนธรรม (จัชรี นฤทุม, 2551 : หน้า 30-34) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ด้านหลัก คือ

1. ด้านอาหาร เป็นภูมิปัญญาของคนในพื้นที่ การสรรหาพืชสมุนไพรต่าง ๆ มาใช้ประกอบอาหารเพื่อให้เกิดความอร่อยและมีประโยชน์ต่อร่างกาย
2. ด้านการรักษาโรค โดยเฉพาะสมุนไพรที่รวบรวมตำรับยา สมุนไพร และหมอนวด จุด กดจุด เพื่อป้องกัน รักษาสุขภาพและผ่อนคลาย
3. ด้านเทคนิคการผลิตและการประกอบ หมายถึง การคิดค้นเครื่องมือ เครื่องใช้ หรือวิธีการเพื่อแก้ปัญหาในการทำงาน ช่วยให้ได้ผลผลิตมากขึ้น มีคุณภาพขึ้น หรือช่วยลดแรงงานลง
4. ด้านที่อยู่อาศัย หมายถึง การออกแบบบ้านหรือที่อยู่อาศัยให้เหมาะสมกับภูมิอากาศ และวัตถุดิบที่มี

5. ด้านเครื่องนุ่งห่ม เป็นการผลิตเครื่องนุ่งห่มจากวัตถุดิบที่มีความเหมาะสมกับภูมิอากาศและมาจากธรรมชาติจนดูสวยงาม ปลอดภัย

6. ด้านศิลปวัฒนธรรม ทั้งในด้านดนตรี เครื่องดนตรี เนื้อเพลงที่มีคติธรรมคำสอนแฝงไว้อย่างกลมกลืน มีหัตถกรรมที่สวยงาม เป็นต้น

ประโยชน์ของภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่สำคัญ ดังนี้

1. สร้างรายได้ เพราะภูมิปัญญาทุกประเภทสามารถสร้างรายได้ให้กับเจ้าของภูมิปัญญาหรือชุมชน

2. ลดรายจ่าย ภูมิปัญญาบางประเภทที่นำไปแก้ปัญหาให้ชุมชนสามารถลดรายจ่ายลงได้

3. เพื่อประสิทธิภาพการผลิต ในสินค้าที่แต่ละคนเป็นผู้ผลิต

4. เพิ่มคุณภาพชีวิต ทำให้เกิดความภูมิใจ เห็นคุณค่าของภูมิปัญญาและสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

สาเหตุที่ต้องใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการพัฒนา เพราะ

1. ชาวบ้านไม่ยอมรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เนื่องจากขาดความรู้ ความเข้าใจในตัวเทคโนโลยี

2. เทคโนโลยีใหม่ ๆ ไม่เหมาะสมกับสภาพด้านเศรษฐกิจของชาวบ้านและสภาพแวดล้อมของชุมชน เนื่องจากเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาจากห้องทดลองแก้ไขปัญหามุ่งตรงจุด จึงทำให้ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

ดังนั้น การแก้ไขปัญหาก็ควรเน้นการพัฒนาแบบมีส่วนร่วม โดยอาศัยภูมิปัญญาจากชาวบ้านแต่ละคน มาร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้และหาข้อสรุปเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาดังกล่าว

แต่คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ ได้ให้ความสำคัญของภูมิปัญญาชาวบ้าน (Popular wisdom) และภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local wisdom) นั่นเป็นสิ่งเดียวกันเพราะ หมายถึง พื้นเพรากฐานความรู้ของชาวบ้านหรือความรอบรู้ของชาวบ้านที่เรียนรู้และมีประสบการณ์สืบต่อกันมา ทั้งทางตรงคือประสบการณ์ด้วยตนเอง และทางอ้อม ซึ่งเรียนรู้จากผู้ใหญ่หรือความรู้ที่สะสมกันมา หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ภูมิปัญญาชาวบ้าน (คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2533, หน้า 55) หรือหมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ชาวบ้านคิดได้เองและนำมาใช้แก้ปัญหา เป็นสติปัญญา เป็นองค์ความรู้ทั้งหมดของชาวบ้านทั้งในแง่มุมมองที่กว้างและลึก ที่ชาวบ้านสามารถคิดเองทำเอง โดยอาศัยศักยภาพที่มีอยู่แก้ปัญหาการดำเนินวิถีชีวิตในท้องถิ่นได้เหมาะสมกับกาลสมัย ดังนั้นภูมิปัญญาชาวบ้านย่อมมีขึ้นเพื่อปรับเปลี่ยนสภาพทรัพยากรและองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมให้เพิ่มพูนคุณค่าขึ้นอย่างสอดคล้องประสานและเหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ ของสังคมหรือชุมชนของตน ทั้งด้านระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติ ทรัพยากรบุคคล และทรัพยากรวัฒนธรรม รวมทั้งปัจจัยและข้อจำกัดทั้งหมดที่เผชิญอยู่ ภูมิปัญญา

ชาวบ้านยอมให้ผลสัมฤทธิ์ที่เกี่ยวประโยชน์ต่อกลุ่มชนมากกว่าต่อปัจเจกชน สามารถขยายผลสืบส่งอย่างกว้างขวางและต่อเนื่อง คนส่วนใหญ่ของกลุ่มสามารถรับเอาภูมิปัญญานั้น ๆ เข้าสู่วิถีชีวิตได้อย่างมีระบบและมีพลัง ภูมิปัญญาชาวบ้านจึงไม่ใช่อภิปรัชญาที่สูงเหนือวิถีที่ชาวบ้านจะเอาประโยชน์ได้ (คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2533, หน้า 1) รากเหง้าของภูมิปัญญาชาวบ้านมักเกี่ยวเนื่องกับการนำสภาวะธรรมชาติมาปรับปรุง สร้างสรรค์ประยุกต์ให้เกื้อกูลต่อการดำรงชีพขั้นพื้นฐานหรือปัจจัยสี่ อันได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค และภูมิปัญญาดังกล่าวได้พัฒนาเพิ่มพูนเพื่อการประเทืองจิตใจและอารมณ์ เป็นงานศิลปะพื้นบ้านตามคติความเชื่อของชุมชน การแสดงออกของภูมิปัญญาชาวบ้าน (คณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ, 2533, หน้า 56) จะสะท้อนออกมาซึ่งความสัมพันธ์อันใกล้ชิด 3 ลักษณะ คือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับโลก สิ่งแวดล้อม สัตว์ พืช ธรรมชาติ
2. ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ที่ร่วมกันในสังคมหรือชุมชน
3. ความสัมพันธ์กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ สิ่งเหนือธรรมชาติ สิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสได้ทั้งหลาย

ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ ความสามารถในระดับท้องถิ่น ซึ่งมีขอบเขตจำกัดในแต่ละท้องถิ่นที่ได้สืบทอดและเชื่อมโยงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ : 2545, อ่างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558. หน้า 7-8) ได้ให้ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ดังนี้

1. ความรู้ ความสามารถ ความเชื่อ ความสามารถทางพฤติกรรมและความสามารถในการแก้ไขปัญหาของมนุษย์
2. ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ความชัดเจนที่กลุ่มคนได้จากประสบการณ์ที่สั่งสมไว้ใน การปรับตัวและดำรงชีพตามสภาพแวดล้อมของธรรมชาติ

3. ภูมิปัญญาเป็นเรื่องที่สั่งสมกันมาตั้งแต่อดีตและเป็นเรื่องของการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติแวดล้อม คนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ โดยผ่านกระบวนการทางจารีตประเพณี การทำมาหากิน และพิธีกรรมต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความสัมพันธ์เหล่านี้เป้าหมายก็คือ เพื่อให้เกิดความสุขทั้งในส่วนที่เป็นชุมชน หมู่บ้าน และในส่วนที่เป็นปัจเจกของชาวบ้านเอง หากเกิดปัญหาทางด้านความไม่สมดุลกันขึ้นก็จะก่อให้เกิดความไม่สงบสุข ทั้งในส่วนที่เป็นสังคมและในส่วนที่เป็นปัจเจกของชาวบ้านเอง

4. ประสบการณ์ในการประกอบอาชีพในการศึกษาเล่าเรียน การที่ชาวบ้านรู้จักวิธีการทำนา การไถนา การนำกระบือมาใช้ในการไถนา การรู้จักนวดข้าวโดยการใช้กระบือ รู้จักสาน กระบุง ตะกร้า เอาไม้ไผ่มาทำเครื่องไม้ใช้สอยในชีวิตประจำวัน รวมทั้งรู้จักเอาดินนี้ทำมาเช่นน้ำตมให้เหือดแห้งเป็นเกลือสินเธาว์ ก็เรียกว่า “ภูมิปัญญา” ทั้งสิ้น

### ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น นับเป็นแบบแผนการดำเนินชีวิตที่มีคุณค่า แสดงถึงความเฉลียวฉลาด ของบุคคลและสังคม ซึ่งได้มีการสั่งสม และปฏิบัติสืบทอดต่อเนื่องกันมา ซึ่งมีลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ปรากฏในสังคมไทย (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2546, อ่างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 8) ดังนี้คือ

1. ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นองค์ความรู้ที่มีการสั่งสมและถ่ายทอดกันมาอย่างเป็นระบบ ด้วยกระบวนการกลั่นกรองทางสังคม และเรียนรู้ได้จากการประสบพบเจอเหตุการณ์นั้นด้วยตนเอง การฟังจากคำบอกเล่า และการอ่านจากการบันทึก ความรู้ที่เกิดขึ้นเป็นความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับธรรมชาติ และมนุษย์กับสิ่งเหนือธรรมชาติ คนในท้องถิ่นสามารถสร้างองค์ความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์จริง และดำรงชีวิตได้อย่างสมดุลระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีลักษณะเป็นพลวัต มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและสร้างสรรค์เมื่อสภาพทางสังคม สิ่งแวดล้อม และวิถีแห่งการดำเนินชีวิตเปลี่ยนไป การสร้างสรรค์และปรับปรุงภูมิปัญญาเพื่อปรับใช้ให้เข้ากับบริบทของท้องถิ่น จึงเป็นความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง

(กฤตฉกัต บุญชัยเจียร, 2548 , อ่างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 9) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น ไว้ดังนี้ คือ

1. เป็นความรู้แบบองค์รวมที่เกิดจากการเชื่อมโยงความรู้หรือกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิถีชีวิต
2. เป็นวิถีความสัมพันธ์ที่สมดุลระหว่างมนุษย์กับมนุษย์ มนุษย์กับธรรมชาติ และมนุษย์กับสิ่งเหนือธรรมชาติ
3. มีลักษณะเป็นพลวัต คือ มีการเปลี่ยนแปลงได้ตามยุคสมัยและมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา
4. ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีวัฒนธรรมเป็นพื้นฐาน มีลักษณะเฉพาะหรือเอกลักษณ์ในตัวเอง

ส่วน ประเวศ วะสี (2536, อ่างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 9) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ดังนี้ คือ

1. มีความจำเพาะของท้องถิ่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นสั่งสมขึ้นมาจากประสบการณ์ หรือความชัดเจนจากชีวิตและสังคมในท้องถิ่นหนึ่ง ๆ เพราะฉะนั้น ภูมิปัญญาจึงมีความสอดคล้องกับเรื่องของท้องถิ่นมากกว่าภูมิปัญญาที่มาจากภายนอก แต่อาจเอาไปใช้ในท้องถิ่นที่แตกต่างกันไม่ได้ หรือใช้ได้ไม่ดีเท่าที่ควร

2. ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นภูมิปัญญาที่มาจากประสบการณ์จริง จึงมีความเป็นบูรณาการสูง ทั้งในเรื่องของกาย ใจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ความคิดเรื่องแม่ธรณี แม่คงคา แม่โพสพ พระภูมิเจ้าที่รุกขเทวดา เป็นตัวอย่างของการนำเอาธรรมชาติมาเป็นนามธรรมที่สื่อไปถึงส่วนลึกของใจที่เชื่อมโยงไปสู่อัตตประโยชน์ โดยสร้างความสัมพันธ์ที่ถูกต้องให้คนเคารพธรรมชาติ คนเราถ้าเคารพอะไร ย่อมไม่ทำลายสิ่งนั้น

3. มีความเคารพผู้อาวุโส ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ความสำคัญแก่ประโยชน์ จึงมีความเคารพผู้อาวุโส เพราะผู้อาวุโสมีประสบการณ์มากกว่า

และกรมวิชาการ กองวิจัยทางการศึกษา (2539, อ่างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 9-10) ได้แบ่งลักษณะของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. ประสบการณ์ของชาวบ้านที่นำมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่ชาวบ้านค้นพบ และนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ คติ ความคิด ความเชื่อ ค่านิยมต่าง ๆ เช่น คำสอนทางศาสนา ความรู้เกี่ยวกับยาสมุนไพร การไหว้ครู การบวงสรวง เป็นต้น

2. ความรู้ ความคิด ในการสร้างสรรค์แบบแผนของการดำรงชีวิตที่ปฏิบัติสืบทอดกันมา หมายถึง สิ่งที่ชาวบ้านถ่ายทอดความรู้ หรือความคิดลงไปในวรรณกรรมต่าง ๆ เช่น เพลงพื้นบ้าน เพลงกล่อมเด็ก ภาษิต การละเล่นต่าง ๆ นิทานพื้นบ้าน ตลอดจนศิลปวัฒนธรรมขนบธรรมเนียมต่าง ๆ และโบราณอูบาย เป็นต้น

3. การประกอบอาชีพที่ยึดหลักการพึ่งตนเอง หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่ชาวบ้านใช้ในการประกอบอาชีพ โดยอาศัยหลักธรรมชาติ ไม่พึ่งพาปัจจัยภายนอก แต่มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับกาลสมัย เช่น การปลูกพืชแบบเกษตรธรรมชาติ การทอผ้า การทำเครื่องปั้นดินเผา เป็นต้น

4. การประกอบอาชีพที่เกิดจากการผสมผสานความรู้เดิมกับแนวคิดหลักปฏิบัติและเทคโนโลยีสมัยใหม่ หมายถึง นำความรู้เดิมของชาวบ้านมาผสมผสานกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ใช้ในการแก้ปัญหาในหมู่บ้าน หรือชุมชน เช่น เทคโนโลยีการหล่อโลหะทองเหลือง การนวดข้าว การก่อสร้าง เป็นต้น

จากลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นความรู้และประสบการณ์ของชาวบ้านในชุมชนท้องถิ่นที่ปรับตัวและดำรงชีวิตในระบบนิเวศหรือสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เป็นศักยภาพหรือความสามารถในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตในท้องถิ่นอย่างเหมาะสม มีความเป็นบูรณาการสูง ทั้งเรื่องของกาย ใจ สังคม และ

สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ มีความจำเป็นของท้องถิ่น และมีลักษณะเป็นพลวัตให้สอดคล้องกับกาลสมัยอยู่ตลอดเวลา

### ประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เนื่องจากลักษณะเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีการผสมผสานกลมกลืนและเชื่อมโยงกันจนไม่สามารถแยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด นักวิชาการจึงจัดแบ่งประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้แตกต่างกันดังนี้

สุทธิวงษ์ พงศ์ไพบูลย์ (2540, อ้างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 10) ได้แบ่งประเภทภูมิปัญญาท้องถิ่นออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อการยังชีพ ภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อการยังชีพมีขึ้นเพื่อการมีชีวิตอยู่รอด อยู่อย่างมีความสุขสบายตามอัตถภาพ เป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวกับการเสาะหาปัจจัยพื้นฐานในการยังชีพของสังคมปฐมฐาน ยุคที่มนุษย์เสาะหาปัจจัยด้วยวิธีการเก็บเกี่ยวและการใช้แรงงาน ได้แก่ วิธีการเสาะหาและจัดการเกี่ยวกับปัจจัย 4 คือ ที่อยู่อาศัย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค เป็นต้น ภูมิปัญญาเหล่านี้คือย ๆ เพิ่มพูนงอกงามขึ้นจนดูเหมือนเป็นสิ่งสามัญ เช่น

1.1 ภูมิปัญญาเกี่ยวกับการทำมาหากิน เริ่มตั้งแต่ภูมิปัญญาการเก็บเกี่ยว เช่น ภูมิปัญญาการหาของป่าล่าสัตว์ การทำและใช้เครื่องจับสัตว์บก สัตว์น้ำ เช่น นก ปลา เลื้อ ช้าง เป็นต้น ภูมิปัญญาเหล่านี้ค่อยพัฒนาขึ้นเป็นอาชีพ รูปแบบของเครื่องมือเครื่องใช้เฉพาะตัว เฉพาะถิ่นขึ้น เช่น หน้ำไม้ ภูมิปัญญาในการเลือกพันธุ์ข้าวทำนา การไถ คราด หว่าน ดำ เป็นต้น

1.2 ภูมิปัญญาเกี่ยวกับที่อยู่อาศัย เช่น การสร้างบ้านเรือนแบบเครื่องผูก ภูมิปัญญาเลือกใช้วัสดุ วิธีเย็บ ผูกกริม ถักกริม ผูกเงื่อน

1.3 ภูมิปัญญาเกี่ยวกับวัฒนธรรม โภชนาการ ได้แก่ ภูมิปัญญาในการเลือกสรรอาหาร วิธีปรุง และวิธีถนอมอาหาร

1.4 ภูมิปัญญาเกี่ยวกับเครื่องนุ่งห่ม ได้แก่ ภูมิปัญญาในการนำสิ่งต่าง ๆ มาปกปิดร่างกายให้อบอุ่น เช่น ภูมิปัญญาในการทำหีนเป็นเครื่องมือทอเปลือกไม้ทำเป็นผ้า การทำและใช้ดินเผาเพื่อปั้นฝ้าย การคิดทำฟืม และก็สำหรับงานทอ

1.5 ภูมิปัญญาเกี่ยวกับยารักษาโรค ได้แก่ การนำสมุนไพร สัตว์ แร่บางชนิด มาใช้เป็นตัวยา การผสมยา วิธีปรุงยา การใช้ยา เป็นต้น

2. ภูมิปัญญาเกี่ยวกับการพิทักษ์ชีวิตและทรัพย์สิน ผู้คนทุกหมู่เหล่าต่างพยายามจะให้คนมีชีวิตที่มั่นคง จึงทุ่มเทใช้สติปัญญาและสิ่งเอื้ออำนวยต่าง ๆ เพื่อให้บรรลุความต้องการ

3. ภูมิปัญญาเกี่ยวกับการสร้างพิทักษ์ฐานและอำนาจผู้คนทุกหมู่เหล่าย่อมอาศัยฐานะและอำนาจ เพื่อช่วยในการดำรงชีวิต ทั้งนี้ย่อมแตกต่างกันไปตามโครงสร้างของสังคม จิตจำกัด

ทางการศึกษา ชีตความเจริญทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและยุคสมัย โดยภูมิปัญญากลุ่มนี้มีทั้งด้านเศรษฐกิจสังคม

และชีวิต นันทสุวรรณ (2528, อ้างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 11) ได้แบ่งประเภทภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยสรุปได้ดังนี้

1. ภูมิปัญญาจากการใช้ชีวิตในธรรมชาติ เป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างชีวิตกับธรรมชาติในลักษณะของกฎเกณฑ์ที่พึงปฏิบัติและข้อห้ามที่ไม่ให้ชาวบ้านปฏิบัติ เช่น ความเชื่อต่อธรรมชาติต่าง ๆ เรื่องของ “ผี” ที่ทำให้เกิดภาวะสมดุลของการอยู่ร่วมกัน ระหว่างคนกับธรรมชาติ ระบบเหมืองฝาย ฝิน้ำ ฝินา เป็นต้น

2. ภูมิปัญญาจากประสบการณ์การอยู่ร่วมกัน ภูมิปัญญาแบบนี้มีพฤติกรรมตามแบบแผนของสังคมมีกฎเกณฑ์บอกอย่างนั้นดีหรือไม่ดี มีระบบความสัมพันธ์ของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ เป็นหลัก มีความเข้าใจในนิจจขงชีวิตเป็นแก่นสูงสุด รูปธรรมพึงแสดงออก คือ ความเชื่อเรื่องบรรพบุรุษ เช่น ปู่ ตา ผีพ่อแม่ และพิธีการต่าง ๆ เป็นต้น

3. ภูมิปัญญาจากประสบการณ์เฉพาะด้าน เช่น ภูมิปัญญาจากประสบการณ์การทำมาหากินในด้านต่าง ๆ ภูมิปัญญาด้านการรักษาโรค มีองค์ประกอบหลัก ๆ อยู่สามส่วนใหญ่ ๆ คือ เปลือกนอกกระพี้ และแก่นใน เช่น การรักษาโรคเปลือกนอก คือ การวิเคราะห์สาเหตุของอาการโรคกระพี้ คือ หลักคิดในการอธิบายโรค วิเคราะห์โรค และการรักษาพยาบาล ส่วนแก่นใน คือ ปรัชญาในการมองชีวิตว่ารักษาถึงที่สุด และคนป่วยตายก็เพราะถึงคราวหมดอายุสิ้นเคราะห์กรรม

นอกจากนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2547, อ้างใน เมทินี น้อยเรือน และคณะ, 2558, หน้า 12) ได้แบ่งสาขาภูมิปัญญาโดยจำแนกเป็น 9 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเกษตรกรรม ได้แก่ ความสามารถในการผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะ และเทคนิคด้านการเกษตรกับเทคโนโลยี โดยการพัฒนาบนพื้นฐานคุณค่าดั้งเดิม ซึ่งคนสามารถพึ่งตนเองในสภาวะการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การทำการเกษตรแบบผสมผสาน การแก้ปัญหาการเกษตรด้านการตลาด การแก้ปัญหาด้านการผลิต และการรู้จักปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการเกษตร เป็นต้น

2. ด้านอุตสาหกรรมและหัตถกรรม ได้แก่ การรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการแปรรูปผลิตเพื่อการบริโภคอย่างปลอดภัย ประหยัด และเป็นธรรม อันเป็นขบวนการให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจได้ ตลอดทั้งการผลิตและการจำหน่ายผลิตทางหัตถกรรม เช่น การรวมกลุ่มของโรงงานยางพารา กลุ่มโรงสี กลุ่มหัตถกรรม เป็นต้น

3. ด้านการแพทย์แผนไทย ได้แก่ ความสามารถในการจัดการป้องกันและรักษาสุขภาพของตนเองในชุมชน โดยเน้นให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองทางด้านสุขภาพและอนามัยได้ เช่น ยาจากสมุนไพรอันมีอยู่หลากหลาย การนวดแผนโบราณ การดูแลและรักษาสุขภาพแบบพื้นบ้าน เป็นต้น

4. ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความสามารถเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งการอนุรักษ์ การพัฒนา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน เช่น การบวชป่า การสืบชะตาแม่น้ำ การทำแนวปะการังเทียม การอนุรักษ์ป่าชายเลน การจัดการป่าต้นน้ำ และป่าชุมชน เป็นต้น

5. ด้านกองทุนและธุรกิจชุมชน ได้แก่ ความสามารถในการตั้งสมและบริหารกองทุนและสวัสดิการชุมชน ทั้งที่เป็นเงินตราและ โภคทรัพย์ เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่ชีวิตความเป็นอยู่ของสมาชิกในกลุ่ม เช่น การจัดการกองทุนของชุมชนในรูปของสหกรณ์ออมทรัพย์ รวมถึงความสามารถในการจัดสวัสดิการในการประกันคุณภาพชีวิตของคนให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม โดยการจัดตั้งกองทุนสวัสดิการรักษายาบาลของชุมชน และการจัดระบบสวัสดิการบริการชุมชน

6. ด้านศิลปวัฒนธรรม ได้แก่ ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ สาขาต่าง ๆ เช่น จิตรกรรม ประติมากรรม นาฏศิลป์ ดนตรี ทัศนศิลป์ กวีศิลป์ การละเล่นพื้นบ้าน และนันทนาการ

7. ด้านภาษาและวรรณกรรม ได้แก่ ความสามารถในการอนุรักษ์และสร้างสรรค์ผลงานด้านภาษา คือ ภาษาถิ่น ภาษาไทย ในภูมิภาคต่าง ๆ รวมถึงด้านวรรณกรรมท้องถิ่นและการจัดทำสารานุกรมภาษาถิ่น การปริวรรตหนังสือโบราณ การฟื้นฟูการเรียนการสอนภาษาถิ่นของท้องถิ่นต่าง ๆ

8. ด้านปรัชญา ศาสนา ประเพณี ได้แก่ ความสามารถประยุกต์และปรับใช้หลักธรรมคำสอนทางศาสนา ปรัชญาความเชื่อและประเพณีที่มีคุณค่าให้เหมาะสมต่อบริบททางเศรษฐกิจ สังคม เช่น การถ่ายทอดวรรณกรรม คำสอน การบวชป่า การประยุกต์ประเพณีบุญประเพณีต่าง ๆ

9. ด้านโภชนาการ ได้แก่ ความสามารถในการเลือกสรร ประดิษฐ์และปรุงแต่งอาหารและยาที่เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายในสภาวะการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนผลิตเป็นสินค้าและบริการส่งออกที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมาก รวมถึงการขายคุณค่าเพิ่มของทรัพยากรด้วย

กล่าวโดยสรุป ภูมิปัญญาชาวบ้านหรือภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นคำที่มีความหมายเหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน ใช้แทนกันได้ เพราะมาจากประสบการณ์ของชาวบ้านในแต่ละด้านที่คน ๆ นั้นได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาอันนาน เพื่อใช้แก้ปัญหาให้ตนเองและชุมชนแต่ละเรื่อง ซึ่งครั้งนี้นักนำความรู้ ความคิด ความสามารถของประชาชนในชุมชนเหล่านั้นมาแก้ไขปัญหาน้ำบาดาลที่เป็น

สนิมเหล็กและมีสารปนเปื้อนในรูปของเครื่องกรองน้ำ ให้สามารถอุปโภคและบริโภคได้อย่างมีคุณภาพ

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับน้ำบาดาล

ในความเข้าใจโดยทั่วไป “น้ำบาดาล” (อ้างใน เฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553, หน้า 5 และ 8-10) ก็คือน้ำที่อยู่ลึกลงไปได้ผิวดิน อย่างไรก็ตามในทางวิชาการได้มีการให้คำจำกัดความ หรือให้ความหมายเอาไว้ โดยมีรายละเอียด หรือข้อกำหนดเพิ่มเติมขึ้นมา เพื่อความเหมาะสมกับลักษณะหรือสาขาของงานที่เกี่ยวข้อง ดังเช่น

ในพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา (2530) ได้ให้ความหมายของคำว่า “น้ำบาดาล” ไว้สองนัย ดังนี้

1. ส่วนของน้ำใต้ผิวดินที่อยู่ในเขตอิมน้ำ รวมถึงธารน้ำใต้ดินด้วย
2. โดยทั่วไป หมายถึง น้ำใต้ดินทั้งหมด ยกเว้นน้ำภายในโลก ซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ในระดับเขตอิมน้ำ

ในทางกฎหมายน้ำบาดาล ตามพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 กำหนดไว้ว่า “น้ำบาดาล” หมายความว่า น้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวดทราย หรือหิน ที่อยู่ลึกจากผิวดินเกินความลึกที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่จะกำหนดความลึกไม่น้อยกว่า 10 เมตรก็ได้

อนึ่ง ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ.2520 เรื่องกำหนดเขตน้ำบาดาล และความลึกของน้ำบาดาล ได้กำหนดให้เขตท้องที่จังหวัดของแต่ละจังหวัดเป็นเขตน้ำบาดาล ยกเว้นจังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธา สมุทรปราการ และสมุทรสาคร กำหนดให้เป็นเขตน้ำบาดาล กรุงเทพมหานคร และได้กำหนดความลึกของน้ำบาดาลเอาไว้ดังนี้ เขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร และสมุทรสงคราม กำหนดที่ความลึกเกินกว่า 15 เมตร เขตน้ำบาดาลในภาคอีสานทั้งหมดกำหนดที่ความลึกเกินกว่า 20 เมตร ส่วนเขตน้ำบาดาลอื่น ๆ กำหนดที่ความลึกเกินกว่า 30 เมตร

#### การกำเนิดของน้ำบาดาล

น้ำบาดาล เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่แม้เราจะมองไม่เห็น แต่ก็ยังมีปริมาณมากกว่าแหล่งน้ำที่เราพบเห็นตามผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง อยู่หลายสิบเท่า

น้ำในโลกตามธรรมชาติมีสถานะ และรูปร่างต่าง ๆ น้ำในบรรยากาศ หรือน้ำฟ้า (Atmospheric or Meteoric Water) จะอยู่ในสภาพของไอน้ำ เมื่อรวมตัวกันจะเห็นเป็นเมฆและ

หมอก ซึ่งเมื่อกระทบความเย็นจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เช่น ฝน น้ำค้าง หรือของแข็ง เช่น ลูกเห็บ ตกลงสู่โลกหรือเกาะอยู่ตามต้นไม้ใบหญ้า น้ำในสถานะของเหลวจะเดินทางต่อไป ส่วนหนึ่งเรียกว่าน้ำผิวดิน (Surface Water) ไหลล้นไปบนผิวดินตามแรงดึงดูดของโลกลงสู่ที่ลุ่ม กลายเป็นหนอง บึง ลำคลอง แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ซึ่งจะระเหยกลายเป็นไอลงสู่บรรยากาศไปในที่สุด

น้ำในดินสถานะของเหลวอีกส่วนหนึ่งเรียกว่า น้ำใต้ดิน (Subsurface Water) จะไหลซึมลงไปตามช่องว่างในดิน หิน ไปยังที่ต่ำกว่า หรือมีแรงดันน้อยกว่า และไหลลงสู่แม่น้ำหรือทะเล ในที่สุด น้ำชนิดนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกอยู่ในชั้นระหว่างผิวดินกับระดับน้ำบาดาล (Water Table) เป็นชั้นสัมผัสอากาศ (Zone of Aeration) หรือชั้นไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Unsaturated Zone) น้ำชนิดนี้จะแทรกตัวอยู่ตามช่องว่างในดิน หิน ซึ่งบางส่วนมีอากาศแทรกอยู่ และจะระเหยกลับสู่ชั้นบรรยากาศหรือถูกพืชดูดไปใช้ปรุงอาหาร และคายออกสู่บรรยากาศ น้ำอีกส่วนไหลลึกลงไปกักเก็บอยู่ในชั้นดิน หิน ซึ่งอิ่มตัวไปด้วยน้ำ (Saturated Zone) น้ำส่วนนี้เรียกว่า น้ำบาดาล (Groundwater) ซึ่งผิวน้ำของน้ำในชั้นนี้เรียกว่า ระดับน้ำบาดาล Water Table และเรียกชั้นดิน หิน ที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนามาใช้ประโยชน์ได้ว่า ชั้นหินให้น้ำ (Aquifer)

#### ความเหมาะสมของคุณภาพน้ำบาดาลในการใช้งานด้านต่าง ๆ

แม้ว่าน้ำบาดาลจะเกิดจากน้ำที่บริสุทธิ์ คือ น้ำฝนและน้ำผิวดินที่ไหลซึมลงไปกักเก็บไว้ใต้ดิน แต่น้ำบาดาลจะปะปนด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการที่น้ำบาดาลละลายเอาแร่ธาตุจากชั้นดิน และหินขณะไหลผ่าน ทำให้มีแร่ธาตุต่าง ๆ ปะปนอยู่ในน้ำบาดาล แร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาลบางชนิดมีประโยชน์ต่อร่างกาย ขณะที่บางชนิดมีมากเกินไปอาจทำให้เกิดโรคภัย กลิ่น และอาจเป็นโทษได้ อย่างไรก็ตามเนื่องจากน้ำบาดาลผ่านกระบวนการกรองโดยธรรมชาติมาหลายชั้น โดยทั่วไปจึงเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสารแขวนลอย สารอินทรีย์เคมี และเชื้อโรคต่าง ๆ ปราศจากกลิ่นที่น่ารังเกียจ (ยกเว้นในกรณีที่มีธาตุเหล็กละลายอยู่ในปริมาณสูง) คุณสมบัติของน้ำบาดาลจึงต่างไปจากน้ำผิวดินที่มักจะขุ่น มีการปนเปื้อนสูง อาจจะสามารถกล่าวได้ว่าน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ปลอดภัยมากกว่าน้ำผิวดิน แม้จะมีธาตุหรือเกลือแร่ต่าง ๆ ละลายอยู่ค่อนข้างมากกว่าน้ำผิวดิน

อย่างไรก็ตามการที่จะนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม หรือในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ นั้นจะต้องตรวจสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี คุณลักษณะที่เป็นพิษ และคุณลักษณะทางแบคทีเรีย ว่าเหมาะสมกับกิจกรรมนั้น ๆ หรือไม่

### คุณลักษณะทางกายภาพ

1. ความเป็นกรด/ด่าง (pH) pH เป็นค่าแสดงความเป็นกรด ด่าง หรือความเป็นกลาง มีระหว่าง 0-14 น้ำที่มี pH ต่ำกว่า 7 จะมีสภาพเป็นกรด น้ำที่มี pH สูงกว่า 7 จะมีสภาพเป็นด่าง น้ำบาดาลส่วนใหญ่มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.0

2. ความเหนียวนำไฟฟ้า (Electrical Conductance ; EC) เป็นค่าแสดงความสามารถในการเป็นสื่อนำไฟฟ้าของน้ำ มีหน่วยวัดเป็นไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) เช่น น้ำฝนมีค่า EC ประมาณ 20-50 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ค่านี้จะเป็นตัวบอกคุณภาพน้ำคร่าว ๆ ได้ คือ ถ้ามีค่าการนำไฟฟ้าสูง แสดงว่ามีเกลือแร่ละลายอยู่ในน้ำมาก โดยทั่ว ๆ ไปน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่า 1,000 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร จัดว่าเป็นน้ำคุณภาพดี แต่จะต้องพิจารณาถึงชนิดของเกลือแร่ที่ละลายอยู่ด้วยว่าเป็นอันตรายหรือไม่

3. สี (Colour) สารที่ทำให้เกิดสีมักมาจากสารอนินทรีย์ เช่น เหล็ก แมงกานีส และสารอินทรีย์ซึ่งมาจากซากเน่าเปื่อยของพืชหรือสัตว์ซึ่งมีลักษณะเป็นองค์ประกอบ เมื่อสลายตัวจะทำให้เกิดสารแทนนิกหรือกรดฮิวมิกที่ทำให้น้ำมีสีได้ หน่วยวัดสีในน้ำมีหน่วยเป็น “หน่วยปลาตินัมโคบอลต์” เช่น น้ำดื่มมาตรฐานสากลกำหนดให้มีค่าสีได้ 5 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และไม่ควรงเกิน 50 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์

4. รสและกลิ่น (Taste and Odor) รสของน้ำบาดาลส่วนใหญ่เกิดจากเกลือต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น เกลือแกง (NaCl) โซเดียมซัลเฟต ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) และแคลเซียมซัลเฟต ( $\text{CaSO}_4$ ) เป็นต้น ทำให้น้ำมีรสชาติเค็ม กร่อย ฝาด ขม แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับว่าสารละลายของเกลือแร่เหล่านี้อยู่ในน้ำปริมาณเท่าใด สำหรับกลิ่นในน้ำบาดาลมักเกิดจากสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มีอยู่ในน้ำ รวมทั้งแก๊สต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น แก๊สไข่เน่า ( $\text{H}_2\text{S}$ ) เป็นต้น

5. อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญในการช่วยเร่งปฏิกิริยาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในน้ำ แต่โดยทั่วไปอุณหภูมิของน้ำบาดาลมักจะคงที่

6. ความขุ่น (Turbidity) ความขุ่นเป็นปริมาณของสารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นดิน ทราย เศษไม้ใบหญ้า หรือพืชชั้นต่ำ เช่น สาหร่าย ธาตุบางชนิด เช่น เหล็ก ก็ทำให้น้ำขุ่นได้ เนื่องจากออกซิเจนจากอากาศไปทำปฏิกิริยากับธาตุเหล็กที่ละลายอยู่ให้เปลี่ยนสภาพเป็นสนิม หรือตะกอนเหล็กสีเหลือง หรือสีน้ำตาลแดง ความขุ่นมีหน่วยวัดเป็น “หน่วยความขุ่น” (Turbidity Unit ; TU) 1 หน่วยความขุ่นมีค่าเท่ากับความขุ่นที่เกิดจากซิลิกา 1 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

### คุณลักษณะทางเคมี

ธาตุหรือสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ แม้จะไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอก เช่นเดียวกับลักษณะทางกายภาพ แต่ก็มีส่วนต่อสุขภาพและการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ โดยจะทำให้ น้ำกระด้าง กร่อย เค็ม เป็นต้น ตัวอย่างธาตุหรือสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ ได้แก่

1. แคลเซียม (Calcium ; Ca) เป็นหนึ่งในแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการ พบมากในน้ำตามธรรมชาติเพราะมีอยู่ทั่วไปในดินและหิน โดยเฉพาะในหินปูนซึ่งประกอบด้วยแร่แคลไซต์ (Calcite) โดโลไมต์ (Dolomite) ยิปซัม (Gypsum) และแอนไฮไดรต์ (Anhydrite) ดังนั้นจึงมักตรวจพบแคลเซียมในน้ำจากชั้นหินปูนในปริมาณ 30-120 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียมในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นตัวสำคัญที่ทำให้ น้ำกระด้าง

2. แมกนีเซียม (Magnesium ; Mg) เป็นแร่ธาตุชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อร่างกาย พบมากในแร่ประเภท Magnesium minerals เช่น แร่คลอไรต์ (Chlorite) เซอร์เพนทีน (Serpentine) และโดโลไมต์ (Dolomite) ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมใกล้เคียงกัน ในแร่โดโลไมต์ และหินปูนจะมีแมกนีเซียมประมาณ 16-60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ น้ำกระด้าง

3. โซเดียม (Sodium ; Na) พบมากในแร่เฮไลต์ (Halite) โดยทั่วไป น้ำบาดาลจะมีโซเดียมน้อยกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อการบริโภค น้ำที่มีปริมาณโซเดียมสูงมักเกิดปัญหาเมื่อนำไปใช้ในการเกษตร

4. โพแทสเซียม (Potassium ; K) แร่ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม ได้แก่ เฟลด์สปาร์ (Feldspar) และ ไมกา (Mica) โดยปกติพบในปริมาณน้อยจึงไม่เป็นอันตราย ในน้ำบาดาลส่วนมากมีโพแทสเซียมไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

5. เหล็ก (Iron ; Fe) แม้จะเป็นธาตุที่มีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับธาตุอื่น ๆ ในน้ำบาดาล แต่มีผลกระทบต่อการใช้ น้ำบาดาลเป็นอย่างมาก ทำให้มีกลิ่นเหม็นคาว เกิดเป็นคราบสีน้ำตาลแดง ติดตามท่อน้ำ อุปกรณ์ระบบน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องใช้ในครัวเรือน หากใช้ซักผ้าจะทำให้ผ้ามีคราบสนิมเหล็กสีเหลือง หากใช้หุงข้าวจะทำให้ข้าวมีสีเหลืองและบูดเร็ว ทั้งยังเป็นสาเหตุให้ท่ออุดตันอีกด้วย เหล็กเป็นธาตุที่อยู่ในแร่ประกอบหินในรูปซัลไฟด์และออกไซด์ เช่น แร่แอมฟิโบล (Amphibole) ไพไรต์ (Pyrite) แมกนีไทต์ (Magnetite) และไบโอไทต์ (Biotite) การละลายของธาตุเหล็กขึ้นอยู่กับค่า pH และปริมาณความเข้มข้นของไบคาร์บอเนต (Bicarbonate) ในน้ำผิวดินมักพบธาตุเหล็กไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เหล็กนอกจากมาจากชั้นหินให้น้ำเองแล้วยังมาจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น การผุกร่อนของท่อและปั้มน้ำ หรือจากการย่อยสลายของแบคทีเรียบางชนิด

6. แมงกานีส (Manganese ; Mn) ส่วนใหญ่มักจะพบธาตุแมงกานีสน้อยกว่าธาตุเหล็กจากแหล่งน้ำเดียวกันหรือไม่พบเลย แมงกานีสจะถูกออกซิไดซ์และทำให้ตกตะกอนได้ยากกว่า

เหล็ก จึงกำจัดได้ยากกว่า โทษของแมงกานีสจะคล้ายกับเหล็กไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย หากนำไปใช้ซักผ้าจะทำให้เกิดคราบสีดำ น้ำตาลหรือเทา (โดยเฉพาะกับผ้าสีขาว) ทั้งยังเป็นปัญหาต่อเครื่องสุขภัณฑ์ และอาจทำให้ท่ออุดตันได้หากมีปริมาณสูง

7. ทองแดง (Copper ; Cu) ส่วนใหญ่ไม่ละลายน้ำ ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบทองแดงในน้ำบาดาล แต่ถ้ามีอยู่ในปริมาณสูงก็อาจทำให้น้ำมีรสชาติไม่ดีนัก

8. สังกะสี (Zinc ; Zn) เป็นธาตุที่มีมากในหินและแร่ธาตุต่าง ๆ แต่พบน้อยมากในน้ำบาดาล เนื่องจากออกไซด์ของสังกะสีละลายน้ำได้น้อย หากมีปริมาณมากจะทำให้น้ำมีรสชาติและกลิ่นไม่ดี

9. คลอไรด์ (Chloride ; Cl) เป็นไอออนหรืออนุโมลประจุลบที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติทุกชนิดตรวจพบในปริมาณตั้งแต่ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จนถึงหลาย ๆ พันมิลลิกรัมต่อลิตร การที่น้ำมีปริมาณคลอไรด์สูงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำมีรสชาติกร่อยหรือเค็มแต่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ปริมาณที่ทำให้มีรสเค็มนั้นไม่สามารถกำหนดได้แน่ชัด เพราะขึ้นอยู่กับความรู้สึกหรือพฤติกรรมการบริโภคของแต่ละคนที่เคยชินต่อแหล่งน้ำนั้น ๆ องค์การอนามัยโลกกำหนดปริมาณคลอไรด์ที่เหมาะสมไว้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และอนุ โลมให้สูงสุดได้ไม่เกิน 600 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีปริมาณคลอไรด์สูงมากจะทำให้เกิดปัญหา คือ ท่อน้ำและเครื่องใช้ต่าง ๆ ถูกกัดกร่อน ทั้งยังเป็นอันตรายต่อพืชด้วย

10. ซัลเฟต (Sulfate ;  $SO_4$ ) ส่วนใหญ่ตรวจพบปริมาณซัลเฟตในน้ำบาดาลน้อยกว่าคลอไรด์ น้ำบาดาลที่มีซัลเฟตสูงมักเกิดจากแร่ยิปซัม (Gypsum) หรือแอนไฮโดรท์ (Anhydrite) บางส่วนเกิดจากการออกซิไดซ์ของแร่ซัลไฟด์ เช่น ไพไรท์ (Pyrite) หากมีในปริมาณสูง จะทำให้น้ำมีรสเพี้ยนหรือขม และถ้าอยู่ในรูปสารประกอบของแมกนีเซียมซัลเฟตในปริมาณมากอาจทำให้เกิดการระคายท้องได้

11. ไบคาร์บอเนต (Bicarbonate ;  $HCO_3$ ) เป็นสารชนิดหนึ่งที่พบมากที่สุดใต้น้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะน้ำบาดาล ทำให้น้ำมีค่าเป็นด่างค่าไบคาร์บอเนตไม่ค่อยมีผลต่อสุขภาพร่างกายมากนักแต่จะมีผลต่อกระบวนการบำบัดคุณภาพน้ำในเรื่องของการทำน้ำอ่อนหรือการกำจัดความกระด้างของน้ำ การตกตะกอนด้วยสารส้ม เป็นต้น และหากมีปริมาณสูงจะมีผลต่อการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

12. ไนเตรท (Nitrate ;  $NO_3$ ) น้ำบาดาลตามธรรมชาติพบไนเตรทได้น้อยมาก ส่วนใหญ่ที่พบไนเตรทสูงมักเกิดจากการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บ่อน้ำบาดาล ไนเตรทเป็นผลจากปฏิกิริยาการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์ของไนโตรเจน (Nitrogen) และแอมโมเนีย (Ammonia) แหล่งน้ำที่มีไนเตรทสูงไม่ควรนำมาบริโภค เพราะจะเป็น

อันตรายต่อสุขภาพโดยเฉพาะต่อเด็กทารกที่มีอายุต่ำกว่า 6 เดือน องค์การอนามัยโลกได้กำหนดให้น้ำที่ใช้บริโภคมีปริมาณไนเตรทได้ไม่เกิน 45 มิลลิกรัมต่อลิตร

13. ฟลูออไรด์ (Fluoride ; F) มักพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลน้อย เนื่องจากฟลูออไรด์สามารถละลายน้ำได้น้อย ยกเว้นในพื้นที่ที่มีแร่ซึ่งสามารถให้ฟลูออไรด์ได้ในปริมาณสูง เช่น แร่ฟลูออไรด์ หรือแหล่งน้ำจากน้ำพุร้อน ฟลูออไรด์ในน้ำดื่มมีทั้งประโยชน์และโทษต่อร่างกาย ถ้ามีปริมาณที่พอเหมาะในระหว่าง 0.7-1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จะช่วยป้องกันฟันผุได้ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไป จะทำให้ฟันตกกระและอาจมีผลต่อโครงกระดูก ปริมาณฟลูออไรด์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่าง ๆ จะมีค่าแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอุณหภูมิของอากาศในแต่ละประเทศ

14. ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness as  $\text{CaCO}_3$ ) ความกระด้างทั้งหมดของน้ำเกิดจากสารละลายของเกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมไบคาร์บอเนต เกลือแคลเซียมหรือคลอไรด์ เกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมซัลเฟต แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ความกระด้างชั่วคราว และความกระด้างถาวร

#### คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค

คุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการอุปโภค บริโภค (อ้างในเฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553. หน้า 14-15) ควรเป็นน้ำที่ปราศจากกลิ่น รส และความขุ่น ซึ่งเป็นลักษณะที่มองเห็นและสัมผัสได้ นอกจากนี้ควรเป็นน้ำที่มีปริมาณเกลือแร่พอเหมาะปราศจากสารพิษและเชื้อโรค (ตาราง 4)

ตารางที่ 2.4 มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 12

คุณลักษณะทางกายภาพ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
สี (Colour)	5 (หน่วยปลาตินั่ม-โคบอลต์)	15 (หน่วยปลาตินั่ม-โคบอลต์)
ความขุ่น (Turbidity)	5 (หน่วยความขุ่น)	20 (หน่วยความขุ่น)
คุณลักษณะทางเคมี	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (หน่วยส่วนในล้าน)*	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (หน่วยส่วนในล้าน)
เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	0.5
ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0	15.0
ซัลเฟต (SO <sub>4</sub> )	ไม่เกิน 200	250
คลอไรด์ (Cl)	ไม่เกิน 250	600
ฟลูออไรด์ (F)	ไม่เกิน 0.7	1.0
ไนเตรท (NO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 45	45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 300	500
ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO <sub>3</sub> )	ไม่เกิน 200	250
ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	ไม่เกิน 600	1,200
คุณลักษณะที่เป็นพิษ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (หน่วยส่วนในล้าน)	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด (หน่วยส่วนในล้าน)
สารหนู (AS)	ต้องไม่มีเลย	0.05
ไซยาไนด์ (CN)	ต้องไม่มีเลย	0.10
ตะกั่ว (Pb)	ต้องไม่มีเลย	0.05
ปรอท (Hg)	ต้องไม่มีเลย	0.001
แคดเมียม (Cd)	ต้องไม่มีเลย	0.01
เซเลเนียม (Se)	ต้องไม่มีเลย	0.01
คุณลักษณะทางแบคทีเรีย	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	
Standard plate count	ไม่เกิน 500 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร	
Most probable number of coliform	น้อยกว่า 2.2 ต่อร้อยลูกบาศก์เซนติเมตร	
Organism (MPN)		
E.Coli	ต้องไม่มีเลย	

\*1 หน่วยส่วนในล้าน = 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

### คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม

คุณภาพน้ำที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรมหรือการชลประทาน ย่อมแตกต่างจากคุณภาพน้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภค บริโภค คุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะต่อการอุปโภค บริโภค อาจใช้ในการเกษตรได้ เช่น น้ำที่มีสารไนเตรทหรือฟลูออไรด์สูง เป็นต้น

ธาตุที่สำคัญที่เป็นตัวชี้บอกคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตร คือ โซเดียม ซึ่งมักจะคำนวณออกมาในรูปของ Sodium Absorption Ratio (SAR) น้ำที่เหมาะสมกับการใช้ในการเกษตรโดยปกติไม่ควรมียค่า SAR สูงเกิน 2 และถ้าเป็น 4 อาจจะเป็นอันตรายต่อพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินเหนียว นอกจากธาตุโซเดียมแล้วยังต้องดูปริมาณเกลือแร่ทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำด้วย ปริมาณที่เหมาะสมนั้นไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่มีความต้านทานต่อความเค็มได้มากน้อยต่างกันเพียงใด นอกจากนี้ธาตุที่มีผลต่อการใช้น้ำเพื่อการเกษตรอีกตัวหนึ่ง คือ โบรอน ซึ่งเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ต้องการในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หากมีปริมาณสูงเกินไปก็เป็นอันตรายได้

### คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการอุตสาหกรรม

คุณภาพน้ำที่ใช้ในการอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการตรวจวิเคราะห์เพราะถ้าใช้น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสม จะทำให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมนั้น ๆ และอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ อุตสาหกรรมแต่ละประเภทย่อมต้องการน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน เช่น อุตสาหกรรมการผลิตเบียร์ ต้องใช้น้ำที่ปราศจากกลิ่น รส เหม็น และแมงกานีส อุตสาหกรรมการผลิตน้ำแข็งต้องพิจารณาปริมาณซัลเฟต และความเป็นด่าง หรือในอุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง ต้องใช้น้ำบริสุทธิ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามคุณภาพน้ำที่มักจะนำมาพิจารณาในงานอุตสาหกรรมทั่วไป ได้แก่ ความกระด้างซัลเฟต และค่า TDS

### มลพิษสิ่งแวดล้อมและหลักการกำจัดมลสารทางสิ่งแวดล้อม

ปัญหาก๊าซและมลภาวะกลิ่นในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของเสียจากการเลี้ยงสัตว์ก๊าซที่เกิดขึ้นในฟาร์มเลี้ยงสัตว์จำแนกเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

ของแข็ง – เศษอาหารและมูล

ของเหลว – ปัสสาวะและน้ำล้างคอกคกค้าง

ก๊าซ – ก๊าซต่าง ๆ และสารระเหยที่มีกลิ่นจากการสลายตัวของมูลและปัสสาวะที่ขับถ่าย

ก๊าซและกลิ่นที่เกิดในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของเสียจากการเลี้ยงสัตว์ประกอบด้วยเศษอาหาร สิ่งขับถ่ายจากสัตว์เลี้ยงที่ตกค้างในคอกและรางระบาย หรือพักอยู่ในที่กักเก็บภายในหรือนอกโรงเรือนซึ่งปรากฏให้เห็นอยู่ใน 3 สถานะ คือ

1. มีเทน/ Methane ( $\text{CH}_4$ )
2. แอมโมเนีย / Ammonia ( $\text{NH}_3$ ) และก๊าซไนโตรเจนอื่น ๆ

#### 4. แนวคิดการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลให้ได้มาตรฐานน้ำดื่ม (Ground water treatment)

การวิเคราะห์น้ำแบ่งตามคุณลักษณะ 3 ประการ (อ้างใน เฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553. หน้า 17) คือ 1) คุณลักษณะทางชีวภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับแบคทีเรีย 2) คุณลักษณะทางกายภาพ เช่น รส กลิ่น สีหรืออุณหภูมิ เป็นต้น 3) คุณลักษณะทางเคมี เช่น ค่าความเป็นกรดด่าง (PH) ปริมาณเหล็ก ปริมาณความกระด้างทั้งหมด ปริมาณคลอไรด์หรือปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด (TDS) เป็นต้น

หากค่าคุณภาพน้ำเหล่านี้อยู่นอกเกณฑ์มาตรฐานมาก อาจไม่สามารถนำน้ำมาใช้ประโยชน์ได้ เพราะเสียค่าใช้จ่ายสูงในการทำให้คุณภาพดีขึ้น หรือเกิดความเสียหายต่อวัสดุอุปกรณ์ เมื่อนำมาใช้เป็นต้นและปัญหาที่เกิดจากสารต่างๆ ในน้ำ สามารถก่อปัญหาเมื่อนำไปใช้ประโยชน์ จะมีผลเสียเกิดขึ้น จากสารในน้ำหากปริมาณมากเกินกว่าที่กำหนด

การปรับปรุงคุณภาพน้ำ มีหลายกระบวนการตามแต่วัตถุประสงค์ซึ่งสามารถสรุปได้หลายวิธีดังนี้

1. การกรอง (Filtration) สามารถกำจัดสารแขวนลอยในน้ำที่มีขนาดต่างๆ ซึ่งแบ่งลักษณะการกรองได้ 2 ประเภทคือ 1) การกรองแบบติดผิวที่ชั้นกรอง (Surface Filtration) นิยมใช้สำหรับการจับตะกอนแขวนลอยหรือความขุ่น ให้ติดค้างอยู่บนผิวของวัสดุกรองตัวอย่างเช่นแผ่นใยสังเคราะห์ที่ทำเป็นลักษณะแท่งกรอง หรือวัสดุที่มีรูพรุน เช่น ผง Diatomaceous Earth ที่อัดเป็นแท่งกรอง 2) การกรองแบบติดค้างในชั้นกรอง (In - depth Filtration) เป็นระบบที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยใช้วัสดุกรองคือทราย และเนื่องจากขนาดของสารกรองมักมีขนาดใหญ่ทำให้ตะกอนมีโอกาสแทรกเข้าไปในชั้นกรองได้

2. การกำจัด สี กลิ่น รส คลอรีนยาฆ่าแมลงและโลหะหนักบางชนิด ด้วยสารกรอง Activated carbon

2.1 เครื่องกรองคาร์บอนหรือเครื่องกรองที่ใช้ Activated Carbon เป็นสารกรองจัดว่าเป็นการกรองน้ำแบบติดค้างในชั้นสารกรองประเภทหนึ่ง Activated Carbon ก็คือถ่านที่มีการสังเคราะห์ขึ้นเป็นพิเศษเพื่อให้มีพื้นผิวมากที่สุด ซึ่งทำได้โดยการทำให้มีรูพรุนหรือโพรงภายในเนื้อคาร์บอนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้การสังเคราะห์คาร์บอนชนิดนี้ กระทำได้โดยการไล่ความชื้นออกจากวัตถุดิบ (Dehydration) เสียก่อนจากนั้นจึงเผาวัตถุดิบที่แห้งให้เป็นถ่าน (Carbonization) อุณหภูมิประมาณ 400-600 องศาเซลเซียส คาร์บอนที่ได้ยังมีอำนาจการดูดติดผิวต่ำ เนื่องจากโพรง

ภายในคาร์บอนยังมี Tar อุคตันอยู่คาร์บอนจึงต้องเผาต่อไปที่อุณหภูมิประมาณ 750 – 950 องศาเซลเซียสภายใต้ความชื้นที่เหมาะสม เพื่อไล่ Tar ออกให้หมด ขั้นตอนนี้เรียกว่า Activation จึงจะได้ Activated Carbon

2.2 วัตถุดิบที่ใช้สังเคราะห์ Activated Carbon มีหลายชนิดเช่น กระจุกสัตว์ ถ่านหิน บางชนิด กะลามะพร้าวเมล็ดในของผลไม้บางชนิดสำหรับ Activated Carbon ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยทำมาจากวัตถุดิบ 2 ประเภท คือ กะลามะพร้าว และถ่านหินบิทูมินัส เทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถทำให้ Activated Carbon หนัก 1 กรัม มีพื้นที่ผิวประมาณ 600 ถึง 1000 ตารางเมตร

2.3 Activated Carbonที่ใช้ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมี 2 ประเภท คือแบบผง Powder Activated Carbon หรือ PAC และแบบเกล็ด (Granular Activated Carbon หรือ GAC) ระบบประปาอาจจะใช้คาร์บอนชนิดใดก็ได้

2.4 คาร์บอนเกรดที่ใช้และเสื่อมแล้วสามารถนำไปทำการฟื้นฟูสภาพ (Regeneration) และนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ข้อนี้ถือว่าเป็นข้อดีประการหนึ่งของคาร์บอนแบบเกล็ด แต่อย่างไรก็ตาม การทำรีเจนเนอเรชันทุกครั้งต้องมีคาร์บอนสูญเสียไปประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ทั้งนี้เพราะการทำรีเจนเนอเรชันต้องเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูงมากทำให้คาร์บอนบางส่วนกลายเป็นผงละเอียดจนใช้การไม่ได้

#### ประโยชน์ของแอคทีเวเต็ดคาร์บอน

แม้ว่าโมเลกุลของสารอินทรีย์ส่วนใหญ่เกาะติดคาร์บอนได้เป็นอย่างดีแต่แอคทีเวเต็ดคาร์บอน (Activated Carbon) ไม่สามารถดูดซับคอลลอยด์หรือโมเลกุลบางชนิดให้มาติดที่ผิวได้ เช่น โมเลกุลขนาดเล็ก (โมเลกุลที่มีคาร์บอนน้อยกว่า 3 อะตอม) และโมเลกุลเบโพลาร์ (Polar Molecule) ตัวอย่างของโมเลกุลที่คาร์บอนไม่จับ ได้แก่ แอลกอฮอล์ธรรมชาติ กรดอินทรีย์ โมเลกุลเล็ก และน้ำตาล ข้อสังเกตที่น่ากลัวถึง คือ โมเลกุลที่คาร์บอนเก็บไม่ได้มักเป็น โมเลกุลที่ข่อยสลายทางชีวะได้ง่าย แต่ในทางตรงกันข้าม โมเลกุลที่ข่อยสลายทางชีวภาพยากก็สามารถเกาะติดผิวคาร์บอนได้

สำหรับการปรับสภาพน้ำแอคทีเวเต็ดคาร์บอน (Activated Carbon) มีประโยชน์ คือ

- 1) กำจัดสี กลิ่น และรส ซึ่งเกิดจากสารอินทรีย์ เช่น กรดฮิวมิก เป็นต้น
- 2) กำจัดคลอรีนในน้ำ บางครั้งจำเป็นต้องเติมคลอรีนจำนวนมาก เพื่อให้ได้ผลอย่างเพียงพอ ในการฆ่าเชื้อโรค จึงทำให้มีคลอรีนตกค้างในน้ำมากเกินไป กรณีเช่นนี้แก้ไขได้โดยบรรจุแอคทีเวเต็ดคาร์บอนแบบเกล็ดไว้ในถังและปล่อยให้ น้ำไหลผ่านชั้นคาร์บอน
- 3) กำจัดโลหะหนักต่าง ๆ ถึงคาร์บอนเกล็ดสามารถกำจัดปรอทและเงินได้และสามารถลดความเข้มข้นของโลหะอื่น ๆ เช่น ตะกั่ว ทองแดง ฯลฯ จนเหลือถึงระดับที่ยอมรับได้ในน้ำดื่ม
- 4) กำจัดยาฆ่าแมลง (Pesticide) โดยปกติกรรมวิธีทำความสะอาดน้ำแบบธรรมดา ซึ่งได้แก่ โคแอกกูเลชัน การตกตะกอนและการกรองมักไม่สามารถกำจัดยาฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ยกเว้น คีทีที ซึ่งอาจถูกกำจัดได้เพียงบางส่วน แอคทีเวเต็ดคาร์บอนทั้งสอง

แบบ สามารถกำจัดยาฆ่าแมลง ได้ดีปริมาณคาร์บอนที่ใช้สูงประมาณ 5-20 มก/ล 5) กำจัดผงซักฟอกกรรมวิธีทำความสะอาดน้ำแบบธรรมดาและคลอรีนกำจัดผงซักฟอกออกจากน้ำได้น้อยมาก ผงคาร์บอนที่เติมก่อนการตกตะกอนในปริมาณประมาณ 12.5-25 มก/ลิตร สามารถกำจัดผงซักฟอกไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้ากำจัดผงซักฟอกใช้ได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่าจะต้องใช้คาร์บอนแบบลิคเปิด ซึ่งปัจจุบันทำเป็นถังกรอง และให้น้ำไหลผ่าน 6) การกำจัดฟีนอลและสารประกอบฟีนอล โดยทั่วไปคาร์บอนจัดฟีนอลต่าง ๆ ได้ดีแม้กระทั่งคาร์บอนที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์อื่นแล้วก็ยังกำจัดฟีนอลได้ถ้าต้องการกำจัดฟีนอลให้หมดต้องใช้คาร์บอนแบบเกล็ด

สำหรับในครัวเรือน อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาลได้ให้ความรู้ที่ น้ำบาดาลแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ การใช้เพื่ออุปโภค บริโภค การใช้เพื่อการเกษตรกรรม หรือการชลประทาน และ การใช้เพื่อการอุตสาหกรรม

การใช้งานแต่ละประเภท จะมีมาตรฐานคุณภาพน้ำที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปน้ำบาดาลเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสารอินทรีย์เคมี และเชื้อโรคต่าง ๆ ไม่มีกลิ่น แต่ขณะที่น้ำไหลผ่านไปตามชั้นดิน ชั้นหิน อาจจะละลายเอาแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น เหล็ก แมงกานีส แคลเซียม เป็นต้น เข้ามาปะปน รวมทั้งถูกปนเปื้อนด้วยน้ำที่มีคุณภาพ ค่อยกว่า ทำให้คุณภาพของน้ำบาดาลเปลี่ยนไป

การใช้น้ำบาดาลไปบริโภคนั้น บางครั้งจะพบว่า มีหินปูนละลายอยู่เป็นปริมาณมาก หากนำมาดื่มหินปูนที่ละลายอยู่จะเปลี่ยนรูปเป็นตะกอนขนาดเล็ก มีลักษณะขุ่นขาว บางคนเรียกว่า เป็นฝ้าขาว ทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่แน่ใจในความปลอดภัย บางคนเข้าใจว่าแคลเซียมในหินปูน จะทำให้เป็นโรคนิ่ว แต่ในทางการแพทย์มีหลักฐานยืนยันว่าโรคนิ่วไม่ได้เกิดจากการดื่มน้ำที่มีหินปูน แต่เกิดจากความไม่สมดุลของแร่ธาตุบางชนิดที่ได้จากอาหาร เช่น พวกร่างกายที่เป็นต้น

ในด้านสุขภาพ ร่างกายคนเราต้องการแคลเซียม เพื่อเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง และยังเป็นประโยชน์ต่อผู้เป็นโรคหัวใจอีกด้วย ซึ่งน้ำดื่มที่วางขายตามร้านสะดวกซื้อต่าง ๆ ส่วนใหญ่ก็นำน้ำบาดาลไปผลิต แต่จะต้องผ่านขั้นตอนให้อยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำดื่มตามองค์การอนามัยโลก

อย่างไรก็ตาม บางครั้งพบว่าคุณภาพน้ำบาดาลจะมีแร่ธาตุเจือปนมากจนบริโภคไม่ได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ได้แก่ การกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำ การกำจัดเหล็กและแมงกานีส การกำจัดความกระด้าง การกำจัดน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม การฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการบริโภคน้ำบาดาล จึงควรผ่านการกรองให้อยู่ในมาตรฐานก่อนนำไปบริโภค และควรมีการบำรุงรักษาทั้งในแง่ของการบำรุงรักษาบ่อบาดาล และการบำรุงรักษาอุปกรณ์เครื่องสูบน้ำด้วย

## การปรับปรุงคุณภาพน้ำ (Water Treatment)

บางครั้งคุณภาพน้ำบาดาลที่พัฒนาขึ้นมาได้ไม่เหมาะสมกับการใช้ประโยชน์ อาทิ น้ำมีปริมาณสารละลายเหล็กสูง ไม่สามารถบริโภคได้ หรือน้ำมีปริมาณความกระด้าง ไม่สามารถใช้เพื่อการซักล้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลเหล่านี้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ได้แก่ การกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำ การกำจัดเหล็กและแมงกานีส การกำจัดความกระด้าง การกำจัดน้ำกร่อย หรือน้ำเค็ม การฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น

แต่บางพื้นที่ของประเทศไทยยังไม่มีระบบประปาเพื่อการอุปโภคบริโภคครอบคลุมอย่างทั่วถึง ประชาชนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องนำน้ำบาดาลมาใช้ แต่น้ำบาดาลก็มักจะมีสารปนเปื้อนเช่น มีกลิ่นสนิม แก๊สไข่เน่า และมักมีสีแดงที่เกิดจากสนิมเหล็ก อีกทั้งยังมีหินปูน แมงกานีส รวมทั้งสารอื่น ๆ ปะปนอยู่ด้วย ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของเราทำให้เกิดโรคต่างๆ แต่ตัวการสำคัญที่ทำให้เครื่องสุขภัณฑ์เกิดคราบสนิมและเสื้อผ้าเปรอะเปื้อนนั่นก็คือสนิมเหล็กที่ปะปนอยู่ในน้ำบาดาลนั่นเอง ดังนั้นก่อนที่จะเรานำน้ำบาดาลมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกรองสนิมเหล็กและสารปนเปื้อนอื่นๆออกจากรู้นั้นเสียก่อน ปัจจุบันนี้เราสามารถกำจัดสนิมเหล็กและสิ่งปนเปื้อนจากการผลิตน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค โดยการนำน้ำมาตกตะกอนด้วยการพ่นน้ำผ่านอากาศ หรือกรองสารละลายเหล็กหรือตกตะกอนด้วยทรายกรองหรือสารกรองแมงกานีสไดออกไซด์ แต่เรามักจะพบว่าน้ำที่ผ่านระบบกรองยังคงมีสารละลายเหล็กเหลืออยู่ และระบบกรองมักจะอุดตันเร็วทำให้ผลิตน้ำไม่ทันใช้ และประชาชนยังไม่สามารถติดตั้งเครื่องกรองน้ำเพื่อกรองสนิมเหล็กได้ เนื่องจากเครื่องกรองและสารกรองมีราคาที่สูง เพราะต้องนำเข้าสารกรองมาจากต่างประเทศ

การปรับปรุงคุณภาพน้ำโดยการใช้วิธีพ่นน้ำผ่านอากาศ ไม่สามารถตกตะกอนสารละลายเหล็กในน้ำออกได้หมด และในน้ำอาจมีสารละลายเหล็กมากกว่า 3 มิลลิกรัม/ลิตร เมื่อนำมาตกตะกอนจะทำให้เกิดตะกอนมากและไปอุดตันในระบบกรอง อีกทั้งบ่อดักตะกอนมีขนาดเล็กเกินไปไม่สามารถแยกตะกอนออกจากชั้นของน้ำใสได้ มูลเหตุเหล่านี้จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เราไม่สามารถกรองสนิมเหล็กออกจากน้ำได้หมด ซึ่งปัจจุบันกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้คิดค้นวิจัยเพื่อผลิตสารกรองสนิมเหล็กในน้ำบาดาล นำมาใช้กับเครื่องกรองน้ำอุปโภคบริโภคได้สำเร็จ สามารถกรองสนิมเหล็กได้

การปรับปรุงคุณภาพน้ำ ทำได้โดย

1. เปลี่ยนสารละลายเหล็กให้เป็นตะกอนของเหล็กชนิดเฟอร์ริก  $Fe^{3+}$
2. แยกตะกอนส่วนใหญ่ออกจากน้ำในบ่อดักตะกอนก่อนนำไปผ่านการกรอง

3. บ่อดักตะกอนต้องใช้เทคโนโลยีและขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้ตะกอนแยกออกจาก  
ชั้นน้ำได้โดยสมบูรณ์

4. สารกรองที่ใช้ต้องเป็นสารกรองเมมเบรนชนิดออกไซด์

**การผลิตสารกรองสนิมเหล็ก มีหลักการดังนี้**

1. ใช้เม็ดทรายหรือเม็ดดินเผาเป็นตัวพองหรือตัวแกน
2. เคลือบต่างทับทิมให้ติดเม็ดทรายหรือเม็ดดินเผา
3. เผาต่างทับทิมให้สลายตัวกลายเป็นเมมเบรนชนิดออกไซด์ใช้สารเมมเบรนชนิด

ออกไซด์เคลือบติดเม็ดทรายใช้ทำสารกรองสนิมเหล็กได้

**การผลิตที่สามารถทำเองได้ ดังนี้**

1. ใช้ต่างทับทิม 1 กิโลกรัม ต่อเม็ดทรายคัดขนาด 20 ลิตร ละลายในน้ำ 5 ลิตร
2. ต้มต่างทับทิมให้เดือด เทเม็ดทรายที่คัดทำความสะอาดแล้วเทลงไป
3. คนพลิกเป็นระยะ จนกระทั่งเม็ดทรายเริ่มหมาด ให้คนพลิกต่อเนื่องจนเม็ดทรายแห้ง
4. คั่วแห้งขณะไฟแรงอีก 3 ชั่วโมง โดยคนพลิกทุกๆ 20 นาที

ทิ้งไว้ให้เย็น สามารถใช้เป็นสารกรองได้เลย

ถึงแม้ว่าการผลิตสารกรองด้วยวิธีนี้จะดีน้อยกว่าการผลิตด้วยเตาเคลือบ แต่การลงทุนต่ำกว่าการซื้อสารกรองในท้องตลาดอีกทั้งยังสามารถทำตัวเอง โดยนำไปดักตะกอนสารละลายเหล็กในน้ำบาดาลให้เกิดเป็นตะกอนอย่างสมบูรณ์และกรองจับไว้ในชั้นกรอง ทำให้น้ำที่ผ่านสารกรองนี้ปราศจากสนิมเหล็ก แม้ว่าสารกรองของเราที่สามารถผลิตใช้ได้เองราคาถูกกว่าแต่คุณภาพก็ไม่ได้ดีไปกว่าสารกรองที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้เทคโนโลยีนี้ยังทำให้ประชาชนสามารถแก้ไขปัญหาสนิมเหล็กที่มีอยู่ในน้ำให้เหมาะแก่การอุปโภคบริโภคอีกด้วย

กล่าวโดยสรุป ภูมิปัญญาชาวบ้าน เป็นมรดกสร้างสม ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องในวิถีชีวิตความเป็นอยู่ เกิดขึ้นจากพื้นฐานความรู้ ความคิดและประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาอันสอดคล้องกับมิติของกาลเวลาและสภาพแวดล้อม ด้วยการตั้งมั่นอยู่บนพื้นฐานของความสำนึกทางคุณธรรม จริยธรรม และการดำรงอยู่ของสถาบันทางสังคมและการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านไปแก้ไขปัญหาของชุมชนในเรื่องของน้ำบาดาลครั้งนี้ ซึ่งเป็นน้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวดทรายหรือหิน ซึ่งอยู่ลึกจากผิวดินที่เกินกว่า 15 เมตร (พ.ร.บ. น้ำบาดาล พ.ศ. 2520 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2-3 และ 75. หน้า 1-7) เพราะฉะนั้นน้ำที่ได้มาจึงมีคุณภาพดี เป็นน้ำจืด แต่หากการขุดน้ำบาดาลที่ลึกไม่มาก เช่น ระหว่าง 10-20 เมตร น้ำที่ได้จะมีทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม และประการที่สำคัญจะมีปริมาณเหล็กในน้ำค่อนข้างสูง ทำให้น้ำไปใช้อุปโภค บริโภคไม่มีความปลอดภัย ประกอบกับสภาพทั่วไปของกลุ่มน้ำคลองนาทวี ที่ได้ประเมินในเบื้องต้นในปี พ.ศ. 2555 (สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง,

2557, หน้า 25) ของอำเภอนาทวี และอำเภอจะนะ พบว่า มีปัญหาหลัก 2 ประการ คือ อุทกภัยและขาดน้ำอุปโภค บริโภค หรือบางพื้นที่ก็มีภัยแล้ง และเมื่อขาดน้ำบาดาลใช้ก็เกิดเป็นปัญหาน้ำไม่มีคุณภาพตามที่กล่าวมาข้างต้น ดังนั้นการแก้ปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อชุมชนมากที่สุด คือ การส่งเสริมประสบการณ์จากการลองผิดลองถูก จนกระทั่งเกิดเป็นความรู้ ความเข้าใจของตนเองมาถ่ายทอดให้กับลูกหลานเพื่อ มาใช้ในการจัดการน้ำ โดยการทดลองทำเครื่องกรองน้ำใช้ภายในบ้านของตนเองและผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาต่อเนื่อง เพื่อใช้ในการจัดการน้ำภายในหมู่บ้าน โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนและให้เกิดการปฏิบัติร่วมกันอย่างเป็นรูปธรรมและเกิดเป็นการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไปในอนาคต

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาของ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2555, หน้า 101-104) เรื่อง โครงการศึกษาเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล โดยทำการศึกษาดูและพัฒนารูปแบบของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีสารไม่พึงประสงค์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ เหล็ก และแมงกานีส ฟลูออไรด์ ไนเตรท สารหนู และความกระด้างตามวิธีการที่หลากหลายพร้อมกับค่าที่ค้นพบ ดังนี้

1. วิธีการใช้ท่อเติมอากาศที่ใช้ในการทดสอบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลสามารถลดเหล็กในน้ำบาดาลในช่วง 1-10 ppm ที่อัตราไหลของน้ำผ่านระบบ 5-7 ลบ.ม./ชม. ให้อยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำที่ 0.5 ppm ได้ประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนเหล็กโดยวิธีการใช้ท่อเติมอากาศ 146,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 3.84 บาท ต่อ ลบ.ม.

2. วิธีการใช้เครื่องเติมอากาศที่ใช้ในการทดสอบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลสามารถลดเหล็กในน้ำบาดาลในช่วง 1-10 ppm อัตราไหลของน้ำผ่านระบบ 5-7 ลบ.ม./ชม. ให้อยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำที่ 0.5 ppm ได้ประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนเหล็กโดยวิธีการใช้เครื่องเติมอากาศ 161,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 5.35 บาท ต่อ ลบ.ม.

4. วิธีการใช้ท่อเติมอากาศที่ใช้ในการทดสอบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลครั้งนี้เป็นวิธีที่สะดวกที่สุดในการเดินระบบเพื่อกำจัดเหล็กและมีค่าใช้จ่ายในการเดินระบบต่ำที่สุด

5. การลดความกระด้างโดยใช้วิธี Ion exchange เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดใน การลดความกระด้างที่มีค่าสูงในกรณีนี้ คือ Total hardness สูงกว่า 1000 ppm ซึ่งสามารถลดความกระด้างลงได้จนค่าความกระด้างเข้าใกล้ศูนย์ แต่มีข้อเสีย คือ การฟื้นฟูสภาพสารตัวกลาง

จำเป็นต้องดูแลบ่อย ๆ รอบระยะเวลาการใช้งานของสารตัวกลางจะลดลงเรื่อย ๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงรักษาจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และต้องมีผู้บำรุงรักษาที่มีความเข้าใจในการทำงานของระบบและอุปกรณ์พอสมควรประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีความกระด้างโดยวิธี Ion exchange 150,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.08 บาท ต่อ ลบ.ม.

6. วิธี Contact Precipitation โดยใช้โซดาแอชและปูนขาวเหมาะสมที่จะลดความกระด้างของน้ำในช่วง 300-1000 ppm ลงได้จนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเนื่องจากระบบมีการเดินระบบที่เรียบง่ายไม่ยุ่งยากและมีค่าใช้จ่ายไม่มากนักประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีความกระด้างโดยวิธี Contact Precipitation 171,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.08 บาทต่อกลบ.ม.

7. การใช้งานร่วมกันของวิธีการลดความกระด้างด้วยวิธี Contact Precipitation กับวิธี Ion exchange อาจเหมาะสมกับพื้นที่เฉพาะบางแห่งที่มีความกระด้างสูงมาก ๆ มีผู้ดูแลที่มีความรู้ความชำนาญการใช้ 2 วิธีร่วมกันจะช่วยเพิ่มช่วงระยะเวลาการบำรุงรักษาหรือฟื้นฟูสภาพสารตัวกลางได้ให้ยาวนานขึ้นในขณะเดียวกันค่าใช้จ่ายช่วงเริ่มต้น คือ คณะก่อสร้างและติดตั้งระบบย่อมสูงกว่าแต่จะมีความสะดวกสบายกับผู้ดูแลในระยะยาวประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีความกระด้างโดยวิธี Contact Precipitation ร่วมกับวิธี Ion exchange 195,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.36 บาท ต่อลบ.ม.

8. การกำจัดหรือลดปริมาณสารหนูในน้ำบาดาลด้วยวิธี Contact Precipitation โดยใช้สารส้มและปูนขาวสามารถลดปริมาณสารหนูในน้ำบาดาลในพื้นที่ที่มีค่า 105 ppb ลงได้จนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ต่ำกว่า 50 ppb ประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนสารหนูโดยวิธี Contact Precipitation 171,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.08 บาท ต่อลบ.ม.

9. การทดสอบกำจัดสารหนูในน้ำบาดาลโดยวิธี Ion exchange ของโครงการนี้ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากในสภาพจริงอาจเกิดปัญหาอันเนื่องมาจากมีสารอื่นที่เป็นส่วนประกอบในน้ำที่ทำให้การทดสอบเข้ามาทำปฏิกิริยาให้สารหนูไม่แยกออกจากน้ำตาม ทฤษฎีที่แสดงจากผลการศึกษา ดังนั้นในสภาพจริงจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ในการกำจัดสารหนู

10. การทดสอบกำจัดสารหนูในน้ำบาดาลโดยใช้ Activated alumina ของโครงการนี้ไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากความสามารถในการดูดซับของ Activated alumina กับสารหนูมีน้อยมากในสภาพจริงอาจเกิดปัญหาอันเนื่องมาจากมีสารอื่นที่เป็นส่วนประกอบในน้ำทำให้การทดสอบ

เข้ามาทำปฏิกิริยาทำให้สารหนูไม่ถูกดูดซับ ดังนั้นในสภาพการใช้งานจริงจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ในการกำจัดสารหนู

11. การใช้ Activated alumina สามารถดูดซับฟลูออไรด์ได้ในน้ำบาดาลในช่วง 7 ppm ได้ในอัตราไหลของน้ำผ่านระบบ 5-7 ลบ.ม./ชม. โดยเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งสามารถลดปริมาณฟลูออไรด์ลงได้จนเข้าใกล้ศูนย์ แต่มีข้อเสีย คือ การฟื้นฟูสภาพตัวกลางจำเป็นต้องดูแลบ่อย ๆ รอบระยะเวลาการใช้งานของสารตัวกลางจะลดลงเรื่อย ๆ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และต้องมีผู้บำรุงรักษาที่มีความเข้าใจในการทำงานของระบบและอุปกรณ์พอสมควร ประมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนฟลูออไรด์โดยวิธีการใช้ Activated alumina 160000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 3.99 บาท ต่อลบ.ม.

12. วิธี Nalgonda โดยใช้สารละลายสารส้มและปูนขาวไม่สามารถลดฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลลงได้จนอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เนื่องจากค่าการปนเปื้อนที่ลดได้อย่างเหมาะสมประมาณ 2 ppm ในขณะที่ค่าการปนเปื้อนฟลูออไรด์ที่ทำการทดสอบในโครงการนี้มีค่าสูงถึง 7 ppm การลดฟลูออไรด์ที่มีค่าปนเปื้อนสูงจำเป็นต้องใช้สารส้มและปูนขาวจำนวนมากในการเดินระบบทำให้มีการเดินระบบและการบำรุงรักษาเป็นไปได้ยาก ประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนฟลูออไรด์โดยวิธี Nalgonda 171,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.08 บาทต่อ ลบ.ม.

13. วิธี Contact precipitation ไม่สามารถลดฟลูออไรด์ในน้ำลงได้ เนื่องจากการลดฟลูออไรด์ที่มีค่าปนเปื้อนสูงจากการศึกษา พบว่า จำเป็นต้องใช้ตัวกลางหรือ Medium จำพวกถ้ากระดูกสัตว์เข้ามาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญซึ่งในสภาพการทำงานจริงเป็นสิ่งที่หายากและยากที่จะยอมรับให้มีการใช้งานเนื่องจากสังคมส่วนใหญ่คิดว่าน่ารังเกียจไม่เหมาะสมกับการนำมาใช้

14. วิธี Ion exchange ทั้ง 2 ชนิดในการทดสอบไม่สามารถลดปริมาณไนเตรตในน้ำบาดาลในพื้นที่ทดสอบลงได้ ในสภาพการทำงานทั่วไปนอกจากนั้นน้ำบาดาลมีองค์ประกอบของธาตุต่าง ๆ ที่หลากหลายและจากการที่มีสารอื่นที่เป็นส่วนประกอบในน้ำที่ทำให้ทดสอบเข้ามาทำปฏิกิริยา ทำให้ไนเตรตไม่เกิดการแลกเปลี่ยนไอออนตามทฤษฎีที่ได้แสดงไว้ว่า เนื่องจากมีสารประกอบคาร์บอเนตหรือคลอไรด์เหล่านี้เข้ามาแลกเปลี่ยนไอออนไปก่อน ดังนั้นในสภาพจริงจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้วิธีนี้ในการกำจัดไนเตรต

15. วิธี Contact precipitation ร่วมกับ Ion exchange สามารถลดปริมาณไนเตรตในน้ำบาดาลในพื้นที่ทดลองได้ในช่วงเวลาสั้น ๆ ที่ศึกษาจึงไม่ขอเสนอใช้เป็นวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีที่มีสารประกอบอื่นรวมอยู่ในปริมาณมากเนื่องจากเป็นวิธีที่มีค่าใช้จ่ายสูงและผลยังไม่

ชัดเจน จากนั้นยังมีปัจจัยสภาพแวดล้อมที่หลากหลายและควบคุมยากในสภาพแวดล้อมปกติ ปริมาณการใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีความกระด้างโดยวิธี Contact precipitation ร่วมกับวิธี Ion exchange 195,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.38 บาท ต่อลบ.ม.

16. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลโดยวิธีการเติมสารเคมีด้วยคลอรีนไดออกไซด์ และสารส้มสามารถกำจัดเหล็กและแมงกานีสได้โดยต้องมีการปรับสภาพ PH ให้เหมาะสมโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 8.5-9.0 ปริมาณค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนเหล็กและแมงกานีส โดยวิธีเติมสารเคมี 171,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 5.27 บาท ต่อ ลบ.ม.

17. การใช้แมงกานีสออกจากน้ำโดยวิธีการเติมอากาศ ไม่สามารถลดแมงกานีสลงได้ จำเป็นต้องปรับสภาพ PH เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาโดยมีค่าที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 8.5-9.0

18. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลด้วย Ozone มีประสิทธิภาพในการกำจัดเหล็กและแมงกานีสได้ดีที่สุดในสภาพแวดล้อมทั่วไป การเดินระบบในปัจจุบันสามารถทำได้สะดวก สามารถประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและติดตั้งระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่ปนเปื้อนเหล็กและแมงกานีสโดยวิธีการใช้ Ozone 440,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการเดินระบบ 4.42 บาท ต่อ ลบ.ม.

กล่าวโดยสรุป วิธีการปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลที่มีสารไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ โดยเฉพาะสนิมหรือสนิมเหล็กและความกระด้าง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น จากการศึกษาทดลองในหลายรูปแบบสามารถแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นได้ แต่ครั้งนี้จะแตกต่างกัน จากกระบวนการดังกล่าว เพราะเป็นการระดมภูมิปัญญาชาวบ้านแต่ละคน เข้ามาร่วมช่วยกัน คิดค้นวิธีการในการแก้ปัญหาให้น้ำบาดาลของแต่ละครัวเรือน ให้สามารถนำมาใช้อุปโภคและบริโภคได้อย่างมีคุณภาพที่ไม่แตกต่างกัน

ส่วนการศึกษาของสุจริต คุณชนกุตวงศ์ และคณะ (2552, หน้า 2-17) ตามโครงการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดลอม พ.ศ. 2552-2555 พบว่าคุณภาพน้ำบาดาลของบ่อน้ำบาดาลของประเทศไทยสามารถวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลพื้นฐานจากระเบียบบ่อน้ำบาดาลของหน่วยงานราชการและเอกชน จากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลที่มีข้อมูลคุณภาพน้ำจำนวน 14 พารามิเตอร์หลัก ได้แก่ ความเป็นกรดด่าง ความขุ่นสี เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี ซัลเฟต คลอไรด์ ไนเตรท ความกระด้างทั้งหมด ความกระด้างถาวรและปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้จำนวน 8,776 บ่อ พอที่จะสรุปได้ จังหวัดที่มีคุณภาพน้ำบาดาลเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลสูงสุด 15 จังหวัดแรกของประเทศไทย ส่วนคุณภาพน้ำบาดาล

โดยรวมของประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดต่างอยู่ที่ 7.2 ค่าเฉลี่ยของคลอไรด์ 114.3 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าเฉลี่ยปริมาณสารละลาย 546.4 มิลลิกรัมต่อลิตร

การศึกษาของจาริณี วงศ์สว่าง และคณะ (2554, หน้า 2) เรื่องการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลและผิวดินบริเวณอำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี พบว่า น้ำบาดาลมีความเป็นกรด-ด่าง มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ ปริมาณของแข็งทั้งหมดและความกระด้างทั้งหมดเป็นไปตามมาตรฐานน้ำบาดาล ตามประกาศของกรมทรัพยากรธรณี พ.ศ. 2535 ส่วนซีโอดี บีโอดีฟอสเฟต และไนโตรเจน ทั้งหมดพบในปริมาณที่น้อยมาก โลหะหนักที่มีปริมาณเกินมาตรฐาน ได้แก่ แมงกานีส เหล็ก และแคดเมียม สำหรับนิวไคลด์ กัมมันตรังสี พบเรเดียม - 226 ในปริมาณที่มีอยู่ในธรรมชาติ น้ำผิวดินส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นกรดอ่อน เกือบเป็นกลางปริมาณของแข็งทั้งหมด ความกระด้างทั้งหมด ซีโอดี บีโอดี น้ำมันและไขมันฟอสเฟต ไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณแบคทีเรีย โคลิฟอร์ม มีปริมาณน้อย หากนำไปใช้ในการบริโภคต้องไปผ่านการฆ่าเชื้อโรค ส่วนโลหะหนัก และนิวไคลด์ กัมมันตรังสี (เรเดียม-226) พบในปริมาณที่มีอยู่ในธรรมชาติ

อย่างไรก็ตามในการศึกษาของนันทิยา รียาพันธ์ (2555, หน้า 122) เรื่องการจัดการน้ำบาดาลของแอ่งขนาดใหญ่ โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ พบว่า จากความประเมินความอ่อนไหวและศักยภาพของมวลสารนำค่าที่ได้มาคำนวณ ความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาล โดยการนำค่าระดับความอ่อนไหวของเหล็กน้ำบาดาลมาคูณกับระดับศักยภาพมวลสารผลของการคำนวณค่าเฉลี่ย พบว่า ค่าความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของแหล่งน้ำบาดาลอยู่ในช่วง 1-4 คะแนน ซึ่งสามารถจัดระดับความเสี่ยงได้เป็นอันดับหนึ่ง นั่นคือ ชั้นน้ำบาดาลของแอ่งขนาดใหญ่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากแหล่งมวลสารจากผิวดินน้อยมาก นอกจากนั้นชั้นน้ำบาดาลของแอ่งขนาดใหญ่พบการปนเปื้อนของน้ำเค็ม บริเวณพื้นที่ติดทะเลสาบสงขลา ได้แก่ ตำบลคูเต่า ตำบลบางกล้า ตำบลแม่ท่อมและอำเภอสิงหนคร

ส่วนการศึกษาของเฉลิมชัย บุญเรือง (2553, บทคัดย่อ) เรื่องการบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล กรณีการศึกษาอำเภอเมืองจังหวัดนครปฐม เพื่อสำรวจปริมาณการปนเปื้อนและประเมินสภาพความรุนแรงของมลพิษจากฟาร์มหมูในแหล่งน้ำบาดาล เพราะฉะนั้น ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาฟาร์มหมูทั้ง 3 ขนาด (เล็ก กลาง ใหญ่) โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อน้ำบาดาลในพื้นที่บริเวณที่มีฟาร์มเลี้ยงหมูในระหว่างปี 2551-2552 การศึกษาค่า PH และความขุ่น พบว่า มีความเป็นกรดและเบส สูงค่า บีโอดีมีค่าอยู่ระหว่าง 1500-3000 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเกินมาตรฐานน้ำบาดาลสำหรับการอุปโภค บริโภค เห็นได้ว่าคุณภาพน้ำบาดาลมีแนวโน้มเสื่อมสภาพลง ในช่วงปีที่ศึกษา ซึ่งอาจจะทวีความรุนแรง ก่อให้เกิดผลเสียหลายมากขึ้นเป็นลำดับ ดังนั้นภาครัฐและเอกชน

จึงควรที่จะต้องเร่งส่งเสริมและผลักดันให้เกษตรกรพัฒนาฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของตนให้ได้มาตรฐาน โดยเร็ว อันจะส่งผลดีต่อสุขลักษณะของชุมชน ผู้บริโภคและเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เองในระยะยาว

จากการศึกษาของรัชฎาพร วัชรวิชานันท์ และกมลชนก วงศ์สุขสิน (ม.ป.ป., หน้า 346) เรื่องการวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลเพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและการอุปโภคในเขตตำบลหนองบัวศาลาและตำบลหนองระเวียง จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ผลการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักและปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลในเขตตำบลหนองบัวศาลา จำนวน 3 บ่อ และตำบลหนองระเวียง จำนวน 3 บ่อในฤดูร้อน และฤดูฝน พบว่า น้ำบาดาลในฤดูร้อนทั้ง 2 ตำบล มีปริมาณ Fe เกินค่ามาตรฐานน้ำบาดาลที่ใช้สำหรับอุปโภคตามประกาศ กระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12 และเมื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล โดยใช้ถ่านกัมมันต์จะทำให้ค่า Fe ไม่เกินมาตรฐาน น้ำบาดาลและนอกจากนี้ยังพบว่า น้ำบาดาลที่พบการปรับปรุงคุณภาพด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวทางเคมีแล้วสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลได้ดีกว่าถ่านกัมมันต์ที่ยังไม่ปรับปรุงพื้นผิวทางเคมี ซึ่งมีปริมาณเหล็กแมงกานีส ทองแดง และสังกะสี มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานน้ำบาดาลและยังเหมาะที่จะใช้ในภาคอุตสาหกรรมและหม้อไอน้ำอีกด้วย

ส่วนการศึกษาของกาญจนา สาลีดี และคณะ (ม.ป.ป., บทคัดย่อ) เรื่องการศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนดงคริสต์ บ้านห้วยแห้ง ตำบลตะนาวศรี อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี พบว่า ดัชนีคุณภาพน้ำบาดาล ได้แก่ อุณหภูมิความเป็นกรดเบส ปริมาณออกซิเจนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำบาดาลที่ใช้บริโภค น้ำในลำภาชี เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน และไม่พบการปนเปื้อนของสารจำกัดแมลงทั้ง 3 กลุ่ม (ออร์แกโนฟอสเฟต, ออร์แกโนคลอรีนและคาร์บาเมต) ทั้งในน้ำบาดาลและผิวดิน แต่สำหรับน้ำบาดาลนั้นมีลักษณะน้ำขุ่นแดงอันเนื่องมาจากปริมาณธาตุเหล็กอยู่ ซึ่งเป็นปัญหาของน้ำบาดาลในประเทศไทยส่วนใหญ่ ดังนั้น จากผลการศึกษาตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนดงคริสต์ บ่งชี้ว่าการนำน้ำจากทั้งสองแหล่งไปใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค ควรผ่านการฆ่าเชื้อตามปกติผ่านการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

นอกจากนั้นรายงานฉบับสุดท้าย โครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ จังหวัดสงขลา (2557, 3-5, 7-8, และ 22-23) พบว่า ในปี พ.ศ. 2554 จังหวัดสงขลามีพื้นที่ทั้งหมด 4,565,682 ไร่ พื้นที่ทำการเกษตร 2,972,271 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 65.10 ของพื้นที่ทั้งหมดของจังหวัด โดยอำเภอสะเดามีพื้นที่ทำการเกษตรมากที่สุด จำนวน 441,341 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70.96 ของพื้นที่อำเภอ รองลงมา คือ อำเภอเทพา จำนวน 391,611 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 64.07 ของพื้นที่อำเภอ และอำเภอนาทวี จำนวน 350,494 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 70.65 ส่วนอำเภอ

ที่มีพื้นที่ทำการเกษตรน้อยที่สุด คือ อำเภอเมืองสงขลา มีพื้นที่ทำการเกษตร จำนวน 37,003 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 37.46 ของพื้นที่ทั้งอำเภอ

แต่เมื่อมีการสำรวจลักษณะดินและการใช้ที่ดินทั้งหมดของจังหวัดสงขลา 7,393,889 ตารางกิโลเมตร ของกองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นดินทราย ดินทรายปนดินร่วนและดินเหนียว ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินจึงจำแนกเป็น ดังนี้

1. พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 556,806 ไร่ ประกอบด้วยป่าไม้ ผลัดใบ ป่าชายเลน และป่าเบญจหรือป่าพรุ
2. พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่ประมาณ 3,492,575 ไร่ ประกอบด้วยสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน นาข้าว ไม้ยืนต้น ไม้ผลผสม และสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
3. พื้นที่แหล่งน้ำมีเนื้อที่ประมาณ 21,668 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่อ่างเก็บน้ำ คลองระบายน้ำ ทะเลสาบ บึง และลำคลอง
4. พื้นที่ชุมชน และสถานที่สำคัญ มีเนื้อที่ประมาณ 192,625 ไร่ ประกอบด้วย พื้นที่ชุมชน ที่อยู่อาศัย ตัวเมือง ย่านการค้า หมู่บ้าน สถานที่ราชการ นิคมอุตสาหกรรม โรงงานอุตสาหกรรมและสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ
5. พื้นที่อื่น ๆ มีเนื้อที่ประมาณ 227,837 ไร่ ประกอบด้วยพื้นที่ลุ่ม พื้นที่พุ่มหรือทุ่งหญ้าสลับไม้พุ่ม เหมืองแร่ เหมืองเก่าและบ่อขุด

ส่วนที่มาจากรายงานของอุทกธรณีของจังหวัดสงขลา เกี่ยวกับชนิดของชั้นหิน อุ่มน้ำ ชนิดที่ให้น้ำคุณภาพดี พบว่า

1. ชั้นหินอุ้มน้ำตะกอนเศษหินเชิงเขา (Qc1) ประกอบด้วยตะกอนกรวดทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว และเศษหินแตกหัก ความลึกโดยเฉลี่ยของชั้นหินอุ้มน้ำประเภทนี้ประมาณ 10-60 เมตร โดยทั่วไปปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์ 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี
2. ชั้นหินอุ้มน้ำคาร์บอเนตอายุไทรแอสสิก ประกอบด้วยหินทราย หินทรายแป้ง หินกรวดบนภูเขาไฟ และหินดินดาน ความลึกถึงชั้นให้น้ำอยู่ระหว่าง 20-40 เมตร ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์ 2-10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี
3. ชั้นหินอุ้มน้ำคาร์บอเนตอายุเพอร์เมียน เป็นหินปูนเนื้อแน่น สีเทาถึงเทาเข้มและหินปูนเนื้อโคลไลไมต์ ความลึกถึงชั้นให้น้ำอยู่ในช่วง 10-80 เมตร ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง หรือมากกว่านั้นในบางพื้นที่ คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี
4. ชั้นหินอุ้มน้ำหินกึ่งแปร (Cms) ประกอบด้วยหินทรายกึ่งคลอไรต์ไฮด์ หินดินดานกึ่งหินฟิลไลต์ หินดินดานกึ่งชนวนและหินแกรนิตแวก ความลึกถึงชั้นให้น้ำอยู่ในช่วง 20-40 เมตร โดยทั่วไปปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำดี

5. ชั้นหินอุ้มน้ำ หินชั้นกึ่งแปรร (Ems) ประกอบด้วย หินทราย และหินทรายแป้ง ความลึกถึงชั้นให้น้ำอยู่ในช่วง 20-40 เมตร ปริมาณน้ำที่ได้อยู่ในเกณฑ์น้อยกว่า 2 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง คุณภาพน้ำดี

6. ชั้นหินอุ้มน้ำ หินชุดโคราชตอนปลาย ประกอบด้วย หินดินดานสีน้ำตาลเทา ถึงสีน้ำตาลเข้ม หินทรายแป้ง หินทรายและหินกรวดมน ความสามารถในการจ่ายน้ำ 4.5-18 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง จากรอยแตกของหิน คุณภาพน้ำโดยทั่วไปดีสำหรับใช้อุปโภคบริโภค

ดังนั้นเมื่อ สำรวจแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรในจังหวัดสงขลา จึงพบว่า มีแหล่งน้ำที่สำคัญ ๆ ดังนี้ กลุ่มน้ำคาบสมุทรสทิงพระ กลุ่มน้ำคลองรัตภูมิ กลุ่มน้ำคลองอู่ตะเภา กลุ่มน้ำคลองนาทวี และกลุ่มน้ำคลองเทพา ส่วนใหญ่จะมีโครงการชลประทาน เพื่อใช้งานด้านการเกษตรเป็นหลัก โดยมีศักยภาพในการเก็บกักน้ำ รวม 90 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ในขณะที่มีปริมาณน้ำท่าในกลุ่มน้ำประมาณ 3,673.24 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี พื้นที่การเกษตรที่ได้รับประโยชน์จากโครงการชลประทานทั้งสิ้น ประมาณ 227,120 ไร่

เมื่อพิจารณากลุ่มน้ำคลองนาทวี พบว่า มาจากเทือกเขาสูงสันกาลาคีรีไหลผ่านอำเภอ นาทวี อำเภอนะ และไหลลงสู่อ่าวไทย มีความลาดชันระหว่าง 0.001-0.03 จึงทำให้มีพื้นที่รับน้ำ 1,586 ตารางกิโลเมตร ปริมาณน้ำเฉลี่ยปีละประมาณ 625 ล้านลูกบาศก์เมตร แต่จากการสำรวจสภาพกลุ่มน้ำคลองนาทวีของสถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง พบว่า มีโอกาสในการเกิดปัญหาภัยแล้งค่อนข้างสูงในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – พฤศจิกายน ในขณะที่เดียวกันก็มีโอกาสเกิดอุทกภัยในเดือนพฤศจิกายนอีกด้วย จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่สามารถนำน้ำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทางการเกษตรอย่างเพียงพอ

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาและวิเคราะห์การขุดเจาะแหล่งน้ำบาดาลดังกล่าวข้างต้น เป็นกระบวนการศึกษาทางวิชาการระดับสูง ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือและบุคคลที่มีความรู้ความสามารถระดับสูงจึงจะดำเนินการได้ แต่การขุดเจาะบ่อบาดาลที่ชุมชนตำบลสะทอน อำเภอ นาทวี จังหวัดสงขลา นั้นเป็นการเจาะบ่อบาดาลลึกเพียง 20-60 เมตร เท่านั้น เพราะใช้ต้นทุนหรืองบประมาณไม่มาก ชาวบ้านสามารถลงทุนเองได้ ขณะเดียวกันทางธรณีวิทยาพื้นดินบริเวณชุมชนบ้านสะทอนนั้นอยู่บนเนิน เป็นลักษณะดินสีแดงและมีกรวดหินปะปน ลักษณะของดินลูกรัง เพราะฉะนั้น น้ำที่ขุดขึ้นมาในระดับลึกที่ไม่เกิน 60 เมตร จึงเป็นน้ำที่ไม่มีคุณภาพเป็นสนิมเหล็กตามธรณีวิทยา ด้วยเหตุนี้ชาวบ้านจึงจำเป็นต้องใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาลให้มีคุณภาพและสามารถดื่มได้

## 6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยเกี่ยวกับการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาล เพื่อใช้ในการอุปโภค บริโภค ของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ในครั้งนี้นั้น เป็นการนำเอาภูมิปัญญาชาวบ้านที่เกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาหน้าบาดาลที่มีสารปนเปื้อนให้เป็นน้ำบาดาลที่สะอาด สามารถนำไปใช้อุปโภค บริโภค ได้อย่างปลอดภัย เพราะฉะนั้นประเด็นสำคัญอยู่ที่การระดมภูมิปัญญาชาวบ้านของแต่ละคนที่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวมาหาข้อสรุปให้ชัดเจน แล้วนำไปทดลองปฏิบัติจริงในการแก้ไขปัญหาให้เป็นต้นแบบของชุมชนบ้านสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพราะรวบรวมข้อมูลมาจากการสัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม จึงไม่มีการตีค่าออกมาเป็นตัวเลข แต่ขณะเดียวกันก็เป็นลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือประชาชนในชุมชนบ้านสะทอน ได้ลงมือทำจริงหรือปฏิบัติจริง โดยอาศัย ภูมิปัญญาชาวบ้านของแต่ละคน ระดมสร้างเครื่องกรอง น้ำบาดาล สำหรับใช้ในการอุปโภคและบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

#### ประชากรเป้าหมาย

ประชาชนที่อาศัยอยู่ในชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา จำนวน 115 ครัวเรือน ซึ่งมีและใช้น้ำบาดาลที่มีสารปนเปื้อนและใช้เครื่องกรองตามภูมิปัญญาชาวบ้านของแต่ละคนและน้ำบาดาลยังไม่สามารถดื่มได้

#### ประชากรตัวอย่างและการกำหนดขนาดตัวอย่าง

ประชากรตัวอย่าง คือ ประชาชนในชุมชนบ้านสะทอนที่ใช้น้ำบาดาลและใช้เครื่องกรองน้ำตามภูมิปัญญาของแต่ละคนซึ่งสามารถนำน้ำบาดาลมาใช้อุปโภคได้และบริโภคหรือดื่มไม่ได้ การกำหนดตัวอย่างจึงเป็นแบบเจาะจง คุณสมบัติตามที่กล่าวข้างต้น พร้อมกับสมัครใจที่จะให้ข้อมูล จำนวน 30 ราย

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายวิธี คือ

1. เอกสารทั่ว ๆ ไป ที่มาจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารทุติยภูมิ ในวารสาร หนังสือ ตำรา วิทยานิพนธ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศอย่างหลากหลาย
2. รวบรวมมาจากการให้สัมภาษณ์เชิงลึก และตามแบบโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์ที่ได้กำหนดไว้อย่างชัดเจน และจากข้อสรุปของการสนทนากลุ่ม หรือกลุ่มย่อยของกลุ่มตัวอย่าง 10-15 คน ภายใต้กรอบของวัตถุประสงค์หรือคำถามในการวิจัย และสามารถสรุปได้อย่างชัดเจน

## วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เอกสารทั่ว ๆ มาจากการไปศึกษาค้นคว้าและสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องวิจัยมารวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละตอนของงานวิจัย
2. การสัมภาษณ์เชิงลึก ด้วยการเดินทางเข้าไปสัมภาษณ์บุคคลที่ได้กำหนดคุณสมบัติไว้ล่วงหน้าแล้ว ตามพื้นที่ที่เป็นที่พักอาศัยของแต่ละบ้านตามแบบสัมภาษณ์ที่ได้กำหนดโครงสร้างของคำสัมภาษณ์ไว้อย่างชัดเจน โดยมีคำชักชวนที่นุ่มนวล เพื่อให้เกิดความกระจำจิดในแต่ละประเด็นมาเพิ่มเติมและรวบรวมไว้เป็นหมวดหมู่ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละข้อแต่ละตอนที่กำหนดไว้
3. การสนทนากลุ่มเป็นการนัดบุคคลที่เป็นตัวอย่างมานั่งร่วมกันในชุมชน ณ ที่ใดที่หนึ่งที่ทุกคนสะดวก แล้วนักวิจัยจะเป็นคนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์และคำถามในการวิจัย พร้อมกับให้แต่ละคนได้อภิปรายหาข้อสรุปที่ชัดเจนแต่ละเรื่อง โดยนักวิจัยเป็นผู้สรุปประเด็นเหล่านั้นนำไปรวบรวมจัดเป็นหมวดหมู่ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่กล่าวมาข้างต้น

## การวิเคราะห์ข้อมูล

ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยจะรวบรวมข้อมูลที่ได้จากทุกวิธีการ คือจากการศึกษาเอกสาร จากการสัมภาษณ์เชิงลึก และจากการสนทนากลุ่มย่อย แล้วจำแนกออกเป็นกลุ่มตามความสัมพันธ์ของเนื้อหาในแต่ละกรณีปัญหา เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์เนื้อหา และตีความเนื้อหาสรุปประเด็นที่สำคัญเฉพาะกรณีปัญหาชาวบ้านที่มีวิธีการบำบัดน้ำบาดาลให้สามารถใช้อุปโภคบริโภคได้อย่างปลอดภัยได้ดีที่สุด 1 วิธีการ แล้วลงมือปฏิบัติการสร้างเครื่องบำบัดน้ำบาดาลที่มาจากภูมิปัญญาชาวบ้าน และขั้นสุดท้ายจะนำไปเรียบเรียงเขียนเป็นรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

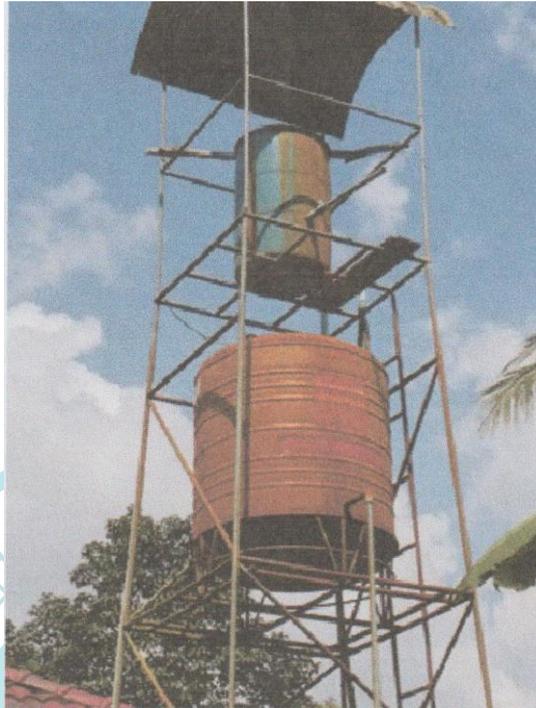
จากการศึกษาการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้อุปโภคบริโภคของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารทุกวิทยุมีต่าง ๆ จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่มย่อย ได้ค้นพบประเด็นที่จะตอบคำถามในการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

**จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1** เพื่อศึกษาบริบทของชุมชนบ้านสะทอน ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภค ปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารพบว่า ตำบลสะทอน เป็นหนึ่งใน 10 ของตำบลในอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลาที่มีเนื้อที่และประชากรมากกว่าทุกตำบลกล่าวคือ มีเนื้อที่ 11,075 ไร่ มีประชากร 1,483 คน หรือ 661 ครัวเรือน ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพหลักคือทำสวนยางพารา รองลงมาคือ ทำสวนผลไม้ และเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสัมภาษณ์ คือ มีอาชีพหลักส่วนใหญ่ทำสวนยางพารา ร้อยละ 43.3 รองลงมา ทำสวนยางพาราและรับจ้างทั่วไปหรือทำสวนผลไม้ ร้อยละ 23.3 ซึ่งเท่ากับว่าประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ 2 อาชีพ คู่กัน กล่าวคือ ทำสวนยางพาราและรับจ้างทั่วไป กับทำสวนยางพาราและทำสวนผลไม้

นอกจากนั้นในด้านแหล่งน้ำจากการค้นคว้าเอกสารต่างๆที่ค้นพบชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอนมีแหล่งน้ำใช้อุปโภคและบริโภค ทั้งเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติและแหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งส่วนใหญ่แหล่งน้ำดังกล่าวไหลมาจากที่ราบสูงและเทือกเขาสันกาลาศีรี หากนำมาใช้อุปโภคและบริโภคจะเพียงพอทั้งชุมชนตลอดปี เพราะครั้งหนึ่งในปี พ.ศ. 2558 หน่วยงานชลประทานได้วางท่อประปาภูเขา เพื่อดึงน้ำมาใช้ในชุมชน แต่ต้องประสบกับความล้มเหลว เพราะท่อน้ำ (ท่อ pvc) แตกและไม่มีหน่วยงานใดดูแลรับผิดชอบและเลิกใช้มาจนทุกวันนี้ ดังนั้น ประชาชนในชุมชนบ้านสะทอนจึงจำเป็นต้องพึ่งตนเอง โดยขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง พบว่า น้ำบาดาลที่ใช้ไปนั้นเฉลี่ยประมาณวันละ 467 ลิตร และเพียงพอต่อการใช้อุปโภคและบริโภคตลอดปีต่อหนึ่งครัวเรือน เป็นเหตุให้การขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในชุมชนมากถึง 500 บ่อ และทุกบ่อที่ขุดล้วนแต่อยู่ในระดับลึกไม่เกิน 60 เมตร ยังไม่ถึงชั้นหินแกรนิต

จึงได้น้ำที่เป็นสนิมเหล็ก มีสิ่งปนเปื้อนมาก สามารถใช้ได้เฉพาะการอุปโภคหรือชำระล้างและในสวนผลไม้เท่านั้น ไม่สามารถนำน้ำมาดื่มได้หรือบริโภคได้อย่างปลอดภัยหรือแม้แต่เป็นการขุดเจาะน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรน้ำบาดาลในปี พ.ศ. 2543 และ 2560 ในบริเวณพื้นที่ของชุมชนบ้านสะท้อนในระดับความลึก 60 เมตร น้ำบาดาลยังเป็นสนิมเหล็กและมีสิ่งเจือปนมาก ไม่สามารถนำมาดื่มได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สราวุธ สุธีรวงศ์ (2559, หน้า 1) ที่พบว่า น้ำบาดาลที่ดีควรเป็นชั้นกรวดทรายที่มีการทับถมกันใหม่ ๆ และยังไม่กลายเป็นหินและอยู่ในระดับลึกมาก ๆ ซึ่งทางวิศวกรรมไม่สามารถกำหนดระดับความลึกได้แน่ชัด ดังนั้นวิธีการแก้ปัญหาของประชาชนในชุมชนบ้านสะท้อนที่มาจากการสัมภาษณ์ก็คือ พึ่งคำแนะนำของช่างขุดเจาะน้ำบาดาล และ ผสมผสานกับภูมิปัญญาของตนเองสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลด้วยวิธีการที่ประหยัด และใช้ทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน กล่าวคือ ใช้ท่อซีเมนต์ก่อแนวตั้งขึ้นมา 4-5 ลูก จำนวน 2 แถววางบนฐานซีเมนต์ กว้างขนาดท่อซีเมนต์นั้นแล้วแต่ละท่อก็ใส่อิฐ หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียดและถ่านตามลำดับ แล้วปล่อยให้ น้ำบาดาลที่ขุดเจาะขึ้นมาไหลผ่านท่อซีเมนต์ทั้ง 2 แนวตั้ง น้ำที่ได้จึงสามารถนำมาอุปโภคได้ แต่ยังไม่สามารถดื่มได้ หรือได้มีความพยายามอีกหลายครั้งตามภูมิปัญญาชาวบ้านของแต่ละคนในการพัฒนาเครื่องกรองน้ำที่จะทำให้น้ำบาดาลสามารถนำมาดื่มได้ (ภาพที่ 1-6) สุดท้ายน้ำก็ยังคงไม่สามารถดื่มได้เหมือนเดิม จึงเป็นการตอบคำถามในการวิจัยที่ว่า บริบทของชุมชนชาวบ้านสะท้อนเป็นอย่างไร ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภคและบริโภคมีเพียงพอหรือไม่ มีปัญหาเกี่ยวกับการมีสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อนอย่างไร และในชุมชนได้แก้ปัญหาอย่างไร



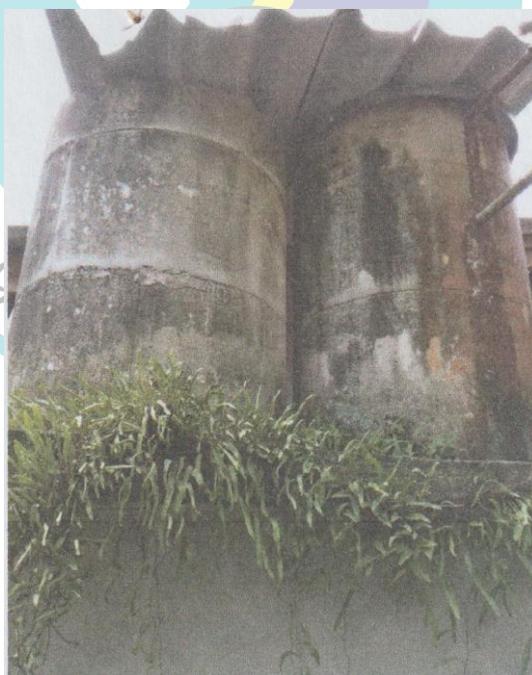
ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบที่ 1 ใช้ถังพลาสติก 2 ใบ



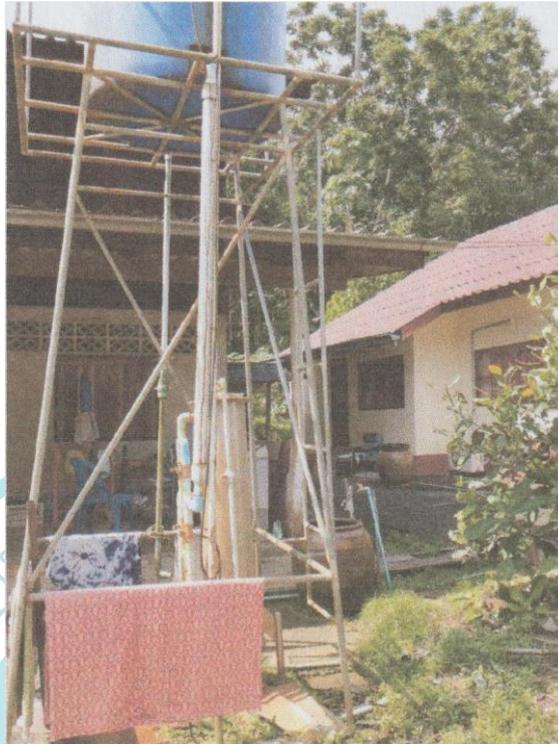
ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบที่ 1 ใช้ถังพลาสติก 3 ใบ



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบที่ 2 ใช้ท่อซีเมนต์แนวตั้ง 2 แนว



ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบที่ 2 ใช้ท่อซีเมนต์แนวตั้ง 2 แนว



ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำสมัยใหม่ใช้เครื่องกรองจากตลาด



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำสมัยใหม่ใช้เครื่องกรองจากตลาด

จากวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อศึกษาภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชนสำหรับใช้อุปโภคและบริโภคในครัวเรือนอย่างปลอดภัย

จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ขุดเจาะน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะทอน ระยะแรกนั้นได้ใช้ภูมิปัญญาในการผลิตเครื่องกรองน้ำบาดาลเพื่อแก้สนิมเหล็กและสารปนเปื้อน มี 3 แบบ (ดูภาพ 1 – 6 ข้างต้น) โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญดังนี้

แบบที่ 1 ใช้ถังน้ำ PVC ขนาด 200 ลิตร แล้วใส่อิฐ หิน ทราชหยาบ ทราชละเอียด และถ่าน เป็นเครื่องกรองแทนท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x 0.50 เมตร (ดูภาพ 1 และ 2 ประกอบ)

แบบที่ 2 ใช้ท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x 0.50 เมตร จำนวนแถวละ 4 – 5 ท่อ 2 แถว แล้วใส่อิฐ ทราชหยาบ ทราชละเอียดและถ่านเป็นเครื่องกรอง แล้วใช้น้ำไหลผ่าน ซึ่งเป็นที่นิยมเป็นส่วนใหญ่ของประชาชน (ดูภาพ 3 และ 4 ประกอบ)

แบบที่ 3 ใช้เครื่องกรองสำเร็จรูปขนาดใหญ่ที่ซื้อมาจากตลาดทั่วไปแล้วให้น้ำบาดาลไหลผ่านและผลที่ได้รับก็เหมือนกัน (ดูภาพ 5 – 6 ประกอบ)

จากตัวแบบที่ใช้ภูมิปัญญาในการผลิตเครื่องกรองน้ำบาดาลทั้ง 3 แบบที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่า แบบที่ 2 ได้เป็นที่นิยมของประชาชนในชุมชนบ้านสะทอนเป็นส่วนใหญ่ แต่ผลที่เกิดขึ้นก็ยังไม่สามารถนำน้ำบาดาลที่กรองได้มาดื่มได้อย่างปลอดภัย ทั้งนี้เพราะมีข้อเสียใกล้เคียงกับข้อดีตามที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ คือ

#### ข้อเสีย

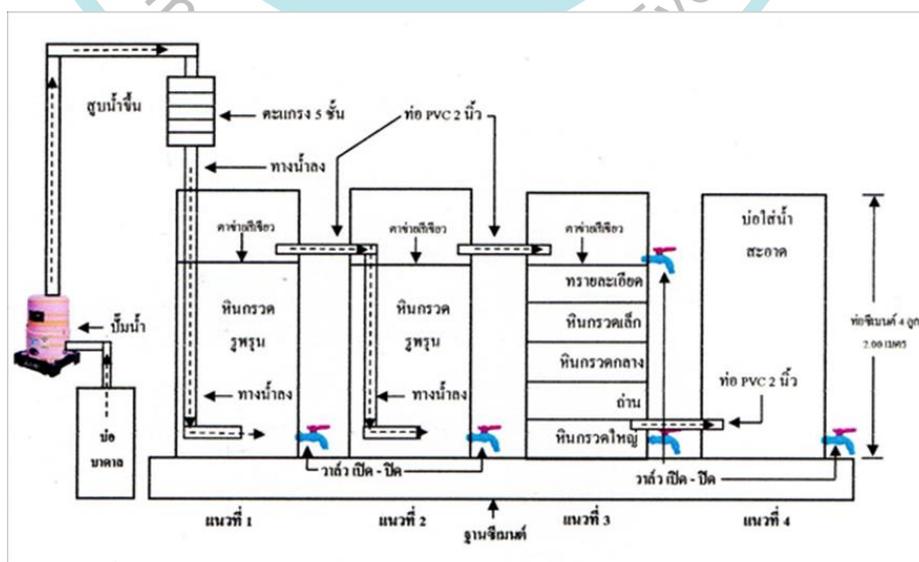
1. เครื่องกรองต้นและเป็นตะกอนเร็ว เพราะกระบวนการกรองมีเพียงขั้นตอนเดียวและน้ำไม่มีคุณภาพ
2. ทำความสะอาดเครื่องกรองยาก เพราะต้องลงไปขุดและรื้อวัสดุต่าง ๆ ออกมาล้างใหม่
3. ปริมาณน้ำที่ได้ไหลช้า
4. น้ำยังไม่มีคุณภาพใช้ดื่มไม่ได้

#### ข้อดี

1. ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนถูกในการทำ
2. น้ำไม่มีกลิ่น ไม่มีสี แต่ยังมีฝุ่นละอองเล็ก ๆ มาก
3. วัสดุต่าง ๆ มาจากธรรมชาติ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น หิน อิฐ ทราชหยาบ ทราชละเอียด และถ่าน
4. เครื่องกรองไม่ซับซ้อนและผลิตได้ง่าย

ในที่สุดผู้วิจัยได้ศึกษาเครื่องกรองน้ำทั้ง 3 แบบดังกล่าวข้างต้น พร้อมกับได้สัมภาษณ์และสนทนากลุ่มย่อย เพื่อบูรณาการความรู้ ความคิดที่เป็นภูมิปัญญาเหล่านั้นผลิตเครื่องกรองน้ำแบบใหม่ (ดูภาพที่ 7) ด้วยวิธีการและมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. สร้างฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้าง ยาวและสูงให้พอเหมาะกับการวางท่อซีเมนต์ 4 แนวตั้ง
  2. วางท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x .80 เมตร เรียงซ้อนกัน 4 ท่อ ต่อ 1 แนวตั้ง และทำทั้งหมด 4 แนว ตั้งเว้นระยะให้ห่างกันเล็กน้อย เพื่อใช้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว เชื่อมกันทั้ง 4 แนว เพื่อให้สามารถไหลหมุนเวียนในท่อซีเมนต์และแต่ละแนวจะมีก๊อกน้ำ วาล์วน้ำ ปิด-เปิดตามที่กำหนด สำหรับเปิดระบายน้ำเพื่อทำความสะอาดได้ทั้ง 4 แนวตั้ง (ดูภาพประกอบ 7)
  3. ในแต่ละแนวตั้งใส่ หินชนิดต่างๆ ทรายละเอียดและถ่าน ในปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการกรองน้ำแต่ละขั้นตอนให้สะอาด
  4. สูบน้ำบาดาลให้ไหลผ่านท่อซีเมนต์ทั้ง 4 แนวตั้งทีละแนว และแนวสุดท้ายจะออกมาเป็นน้ำสะอาดที่มีคุณภาพสำหรับอุปโภคและบริโภคในครัวเรือนได้อย่างปลอดภัย
- กล่าวโดยสรุป เครื่องกรองน้ำบาดาลแบบนี้เป็นการเพิ่มขั้นตอนในการกรองให้มากขึ้น ระยะเวลาของน้ำไหลผ่านนานขึ้น ปริมาณวัสดุที่ใช้กรองเพิ่มขึ้น โดยใช้แรงดันของน้ำเป็นตัวทำให้น้ำเกิดการหมุนเวียนจากแนวที่ 1 ไปสู่แนวที่ 4 โดยผ่านกลไกระบบตัดน้ำ ปิด-เปิดอัตโนมัติ และท่อ PVC ต่าง ๆ ทำให้น้ำที่สะอาดมีคุณภาพและเครื่องกรองน้ำบาดาลยังสามารถใช้ให้เป็นต้นแบบของชุมชนได้ ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ไว้ดังนี้



ภาพที่ 4.7 เครื่องกรองน้ำต้นแบบชุมชนบ้านสะทอน

### ข้อเสีย

1. ต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย
2. กระบวนการกรองหลายขั้นตอนแต่เข้าใจง่าย

### ข้อดี

1. ต้นทุนน้อยกว่าการใช้เครื่องกรองน้ำสำเร็จรูปจากตลาดทั่วไป
2. กรองน้ำได้ดี สะอาดกว่า และดื่มได้
3. ปริมาณน้ำไหลได้ดีกว่า ในปริมาณที่มากกว่า
4. พัฒนาการจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่เกิดจากการสนทนากลุ่มย่อย
5. วัสดุมาจากธรรมชาติ หาง่าย โดยเฉพาะการใช้หินชนิดต่าง ๆ ทราขละเอียดและถ่าน
6. ทำความสะอาดเครื่องกรองได้ง่าย

ดังนั้น เครื่องกรองน้ำบาดาลตามภาพที่ 7 จึงเป็นเครื่องกรองน้ำที่เกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้านในชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่ผ่านการบูรณาการจนสามารถสร้างเครื่องกรองแบบใหม่ที่เป็นต้นแบบของชุมชนได้ และเมื่อทดลองกรองน้ำแล้ว น้ำยังสามารถนำมาดื่มได้อย่างปลอดภัย นอกเหนือจากการใช้อุปโภคในครัวเรือนแล้ว จึงเป็นการตอบคำถามในการวิจัยข้อที่ 2 ที่ว่าชุมชนใช้ภูมิปัญญาบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้อุปโภคและบริโภคควรทำอย่างไร

### ข้อค้นพบอื่น ๆ

นอกจากนั้นยังมีข้อมูลที่สรุปได้มาจากการสัมภาษณ์เพิ่มเติมที่สำคัญเป็นดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ทั้ง 30 คน เป็นเพศชาย ทั้งหมดและอาศัยอยู่ในตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
2. กลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ทั้งหมด 30 คน มีอายุต่ำสุด 46 ปี หรือร้อยละ 15.30 มีอายุสูงสุด 77 ปี หรือร้อยละ 3.3 และมีอายุเฉลี่ย 61 ปี
3. อาชีพหลักส่วนใหญ่ของผู้ให้สัมภาษณ์ คือ การทำสวนยางพารา จำนวน 26 คน หรือร้อยละ 86.7
4. กลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ทั้ง 30 คน มีระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับ ป.4 จำนวน 14 คน หรือร้อยละ 46.7 รองลงมาเป็นการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 6 คน หรือร้อยละ 20.0 และน้อยที่สุดมีการศึกษาระดับ ป.7 และ ม.4 จำนวนอย่างละ 1 คน หรือร้อยละ 3.3

5. รายได้รวมของครอบครัวกลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์เฉลี่ยเดือนละ 30,767 บาท ทั้งนี้เป็นรายได้รวมของครอบครัวสูงสุดเฉลี่ยเดือนละ 80,000 บาท จำนวน 1 ครอบครัว หรือร้อยละ 3.3 และน้อยที่สุดเฉลี่ยเดือนละ 8,000 บาท จำนวน 1 ครอบครัว หรือร้อยละ 3.3

6. ผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน มีรายจ่ายรวมของครอบครัวสูงสุดเฉลี่ยเดือนละ 65,000 บาท จำนวน 1 คน หรือร้อยละ 3.3 และน้อยที่สุด จำนวน 10 คน เฉลี่ยเดือนละ 7,000 บาท หรือร้อยละ 10 ส่วนค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมดมีรายจ่ายของครอบครัวเฉลี่ย 26,383 บาท

#### 7. ข้อคิดเห็นและเสนอแนะทั่วไป คือ

7.1 ควรจะประชุมผู้มีประสบการณ์และหาข้อสรุปในการพัฒนาเครื่องกรองน้ำให้มีคุณภาพมากขึ้น

7.2 ควรเจาะน้ำบาดาลให้ลึกกว่าเดิมถึง 110 เมตร โดยผ่านหินแกรนิต แต่ต้องให้หัวเจาะพิเศษที่ทางราชการจะมีอยู่ในหน่วยงานแล้วเป็นผู้เจาะน้ำจึงจะสะอาดไม่ต้องกรองและดื่มได้เลย

7.3 หน่วยราชการที่มีหัวเจาะพิเศษควรให้ความช่วยเหลือชุมชนในการเจาะน้ำบาดาลที่สะอาดมาใช้ในชุมชนตำบลสะท้อนในรูปแบบของประปาชุมชน โดยเก็บค่าใช้จ่ายเหมือนชุมชนทั่วไป

7.4 ทำฐานที่ตั้งท่อซีเมนต์ที่เป็นเครื่องกรองน้ำทั้ง 2 แนวตั้งให้เสถียรพอดีกับขนาดของท่อซีเมนต์ แต่ให้สูงขึ้นเพื่อให้น้ำไหลแรง

กล่าวโดยสรุป ผลของการวิจัยครั้งนี้ประชาชนในชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาหว้า จังหวัดสงขลา สามารถค้นพบวิธีผลิตเครื่องกรองน้ำที่สามารถกรองน้ำได้อย่างมีคุณภาพหรือสามารถบริโภค อุปโภคและดื่มได้อย่างปลอดภัย โดยใช้ภูมิปัญญาของชาวบ้านที่ได้เข้าร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในที่ประชุมกลุ่มย่อยนั่นเอง จึงทำให้กลายเป็นต้นแบบของเครื่องกรองน้ำชุมชนที่มีประสิทธิภาพและเกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้านอย่างแท้จริง

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบของงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นในบทนี้ ผู้วิจัยจะสรุปผลที่สำคัญ ๆ พร้อมกับอภิปรายผลเพื่อหา ข้อสรุปในขั้นสุดท้ายและข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

#### สรุปผลการวิจัย

ชุมชนบ้านสะทอน ตำบลสะทอน เป็นชุมชนขนาดใหญ่ที่สุดใน 10 ตำบลของอำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา เพราะมีทั้งพื้นที่และประชากรมากกว่าทุกตำบล กล่าวคือ มีเนื้อที่ 11,075 ไร่ มีประชากร 1,483 คน หรือ 661 ครัวเรือน ประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพหลัก คือ ทำสวนยางพารา รองลงมาคือ ทำสวนผลไม้ แต่โดยรวมของประชาชนแล้วประกอบ 2 อาชีพคู่กัน ระหว่างทำสวนยางกับสวนผลไม้ หรือทำสวนยางพาราก็รับจ้างทั่วไป หรือรับราชการ ดังนั้น ความต้องการการใช้น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภคก็มีมากเช่นกัน ส่วนแหล่งน้ำธรรมชาติที่เป็นแหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หรือห้วย ก็มี ครอบคลุมทุกพื้นที่ของตำบล แต่แหล่งน้ำธรรมชาติเหล่านั้นอยู่ห่างไกลกับชุมชน ซึ่งมีพื้นที่เป็นเนินสูง จึงทำให้ประชาชนในชุมชนตำบลสะทอนไม่สามารถนำน้ำธรรมชาติเหล่านั้นมาใช้อุปโภค บริโภคได้โดยสะดวก ประชาชนแต่ละ ครอบครัวจึงหันไปพึ่งตนเอง ด้วยการว่าจ้างขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ในทุกรั้วเรือนและได้เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดของการวิจัยครั้งนี้ เพราะน้ำบาดาลเหล่านั้นล้วนแต่เป็นน้ำที่ไม่สะอาด มีกลิ่น มีสี และฝุ่นละอองเจือปนมาก ถึงแม้ว่าจะได้รับคำแนะนำจากช่างขุดเจาะน้ำบาดาลให้ทำการกรอง โดยอาศัยภูมิปัญญาชาวบ้านผสมผสาน แต่น้ำบาดาลเหล่านั้นก็ยังไม่สะอาด ดื่มไม่ได้ แต่ใช้ในสวนผลไม้ได้ใช้ชำระล้างในครัวเรือนได้จนกลายเป็นปัญหาของชุมชนมาจนทุกวันนี้

สำหรับความพยายามของประชาชนในชุมชนตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ในการแก้ปัญหาเรื่องขาดน้ำบริโภค อุปโภค และน้ำไม่สะอาด มีสารปนเปื้อน คือ สนิมเหล็ก มาเป็นระยะเวลาานานก็ไม่ประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะภาคราชการ คือ กรมทรัพยากรน้ำบาดาล และงบประมาณพิเศษผ่านทางอำเภอนาทวี มาขุดเจาะน้ำบาดาลเพื่อใช้ในชุมชนถึง 2 ครั้ง ก็ไม่ประสบความสำเร็จ ทั้งนี้เพราะขุดลึกเพียง 60 เมตร เท่ากับความลึกที่ประชาชนในชุมชนตำบล

สะท้อนได้กระทำได้หมด ขณะเดียวกันไม่มีระบบการกรองแต่อย่างใด ดังนั้น น้ำบาดาลที่ดูดขึ้นมาใช้จึงไม่มีประชาชนขอใช้บริการ ยกเว้น การใช้ทำความสะอาดในตลาดสดเท่านั้น นอกจากนั้นหน่วยงานชลประทานได้พยายามทำน้ำประปาภูเขา ด้วยการวางท่อ PVC เป็นระยะทาง 8 กิโลเมตร เพื่อคูดน้ำมาจากน้ำตกจากบ้านวังไทร ตำบลทับช้าง ซึ่งเป็นตำบลใกล้เคียง มาใช้ในชุมชน แต่น้ำก็ไม่สะอาดนัก มีฝุ่นละอองเล็ก ๆ เป็นจำนวนมากและหากในฤดูฝนน้ำจะเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือดินลูกรัง เพราะไม่มีการกรอง ในที่สุดประชาชนในชุมชนตำบลสะท้อนใช้ได้เพียง 3-5 วัน ท่อส่งน้ำแตกและไม่มีหน่วยงานใดรับผิดชอบ จึงเลิกใช้มาจนทุกวันนี้เช่นกัน

ส่วนความพยายามของประชาชนในชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่ได้พัฒนาภูมิปัญญาชาวบ้านในการแก้ปัญหา น้ำบาดาลเป็นสนิมเหล็กนั้น ต่อมาได้ปรากฏในรูปแบบของเครื่องกรองน้ำซึ่งส่วนใหญ่ถูกผลิตขึ้นจากคำแนะนำของช่างขุดเจาะน้ำบ่อบาดาลผสมผสานภูมิปัญญาของตนเอง ได้ผลิตเครื่องกรองน้ำบาดาลขึ้นใช้ในแต่ละครัวเรือนในชุมชนบ้านสะท้อน มีลักษณะที่ใกล้เคียงกันใน 3 รูปแบบ คือ

**แบบที่ 1** ใช้ถังน้ำ PVC ขนาด 200 ลิตร แล้วใส่อิฐ หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่าน เป็นเครื่องกรองแทนซีเมนต์ขนาด 1.00 x .80 เมตร แล้วให้น้ำไหลผ่าน

**แบบที่ 2** ใช้ท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x .80 เมตร จำนวนแถวละ 4-5 ท่อ 2 แถว แล้วใส่อิฐ หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียดและถ่าน เป็นเครื่องกรองแล้วให้น้ำไหลผ่าน ซึ่งเป็นแบบที่นิยมเป็นส่วนใหญ่ของประชาชน

**แบบที่ 3** ใช้เครื่องกรองสำเร็จรูปขนาดใหญ่ที่ซื้อมาจากตลาดทั่วไป แล้วให้น้ำบาดาลไหลผ่านและผลที่ได้รับก็เหมือนกัน

กล่าวโดยสรุป เครื่องกรองน้ำบาดาลที่พัฒนามาจากภูมิปัญญาชาวบ้านทั้ง 3 แบบ ไม่สามารถผลิตน้ำที่มีคุณภาพ คือ ไม่สามารถดื่มได้ แต่ใช้เพียงการอุปโภคในครัวเรือนเท่านั้น ดังข้อสรุปที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียไว้ดังนี้

#### ข้อเสีย

1. เครื่องกรองตันและเป็นตะกอนเร็ว เพราะกระบวนการกรองมีเพียงขั้นตอนเดียว และน้ำไม่มีคุณภาพ
2. ทำความสะอาดเครื่องกรองยาก เพราะต้องลงไปขุดและรื้อวัสดุต่าง ๆ ออกมาล้างใหม่
3. ปริมาณน้ำที่ได้ไหลช้า
4. น้ำยังไม่มีคุณภาพใช้ดื่มไม่ได้

### ข้อดี

1. ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนถูกในการทำ
2. น้ำไม่มีกลิ่น ไม่มีสี แต่ยังมีฝุ่นละอองเล็กๆ มาก
3. วัสดุต่างๆ มาจากธรรมชาติ และหาได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น อิฐ หิน ทรายหยาบ

ทรายละเอียดและถ่าน

4. เครื่องกรองไม่ซับซ้อนและผลิตได้ง่าย

ต่อมาผู้วิจัยได้ระดมประชาชนในชุมชนบ้านสะทอน เพื่อค้นหาภูมิปัญญาชาวบ้าน ด้วยวิธีการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มย่อยแล้วบูรณาการความคิด ความรู้เหล่านั้นสร้างเป็นเครื่องกรองน้ำต้นแบบของชุมชนบ้านสะทอนที่สามารถผลิตน้ำบาดาลที่สะอาดและสามารถดื่มได้ด้วยกระบวนการผลิตที่สำคัญ ดังนี้

1. สร้างฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดความกว้าง ยาวและสูงให้พอเหมาะกับการวางท่อซีเมนต์ 4 แนวตั้ง

2. วางท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x .80 เมตร เรียงซ้อนกัน 4 ท่อ ต่อ 1 แนวตั้ง และทำทั้งหมด 4 แนว ตั้งเว้นระยะให้ห่างกันเล็กน้อย เพื่อใส่ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว เชื่อมกันทั้ง 4 แนว เพื่อให้สามารถไหลหมุนเวียนในท่อซีเมนต์และแต่ละแนวจะมีก๊อกน้ำ วาล์วน้ำ ปิด-เปิด ตามที่กำหนด สำหรับเปิดระบายน้ำเพื่อทำความสะอาดได้ทั้ง 4 แนวตั้ง

3. ในแต่ละแนวตั้งใส่ หินชนิดต่าง ๆ ทรายละเอียดและถ่าน ในปริมาณที่มากพอสำหรับการกรองน้ำแต่ละขั้นตอนให้สะอาด

4. สูบน้ำบาดาลให้ไหลผ่านท่อซีเมนต์ทั้ง 4 แนวตั้งที่ละแนว และแนวสุดท้ายจะออกมาเป็นน้ำสะอาดที่มีคุณภาพสำหรับอุปโภคและบริโภคในครัวเรือนได้อย่างปลอดภัย

สุดท้ายเมื่อได้เครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชนแล้ว ผู้วิจัยได้ทดลองกรองน้ำ พร้อมกับวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย ที่สำคัญดังนี้

### ข้อเสีย

1. ต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย
2. กระบวนการกรองหลายขั้นตอนแต่เข้าใจง่าย

### ข้อดี

1. ต้นทุนน้อยกว่าการใช้เครื่องกรองน้ำสำเร็จรูปจากตลาดทั่วไป
2. กรองน้ำได้ดี สะอาดกว่า และดื่มได้
3. ปริมาณน้ำไหลได้ดีกว่า ในปริมาณที่มากกว่า
4. พัฒนามาจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่เกิดจากการสนทนากลุ่มย่อย

5. วัสดุมาจากธรรมชาติ หาง่าย โดยเฉพาะการใช้ หินชนิดต่าง ๆ ทรายละเอียดและถ่าน
6. ทำความสะอาดเครื่องกรองได้ง่าย

กล่าวโดยสรุป เครื่องกรองน้ำบาดาลแบบนี้เป็นการเพิ่มขึ้นตอนในการกรองให้มากขึ้น ระยะเวลาของน้ำไหลผ่านนานขึ้น ปริมาณวัสดุที่ใช้กรองเพิ่มขึ้น โดยใช้แรงดันของน้ำเป็นตัวทำให้น้ำเกิดการหมุนเวียนจากแนวที่ 1 ไปสู่แนวที่ 4 โดยผ่านกลไกระบบตัดน้ำ ปิด-เปิดอัตโนมัติ และท่อ PVC ต่าง ๆ ทำให้น้ำที่สะอาดมีคุณภาพและเครื่องกรองน้ำบาดาลยังสามารถใช้ให้เป็นต้นแบบของชุมชนได้

### อภิปรายผลการวิจัย

การค้นพบภูมิปัญญาชาวบ้านในการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลที่สามารถกรองน้ำบาดาลได้มีคุณภาพ ใช้ทั้งอุปโภคและบริโภคได้อย่างปลอดภัยนั้น มาจากการลองผิดลองถูกของการใช้ภูมิปัญญาของประชาชนชุมชนบ้านสะท้อนมาอย่างยาวนาน ซึ่งระยะแรกได้ใช้เครื่องกรองน้ำที่ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน วัสดุในท้องถิ่นได้ง่าย ราคาต้นทุนไม่สูง แต่ผลที่ได้รับคือ น้ำบาดาลก็ยังไม่สามารถดื่มได้ ต่อมาได้มีการใช้ภูมิปัญญาของแต่ละคน บูรณาการตามความแตกต่างของสภาพครัวเรือน ผลที่ได้รับ น้ำบาดาลก็ยังไม่สามารถดื่มได้อีกเช่นกันและสภาวะการดังกล่าวยังคงดำรงอยู่นั้นมาตลอด เพราะปริมาณการใช้น้ำของประชาชนส่วนใหญ่เน้นไปในการทำสวนต่างๆ ส่วนที่ใช้ในครัวเรือนมีน้อยมาก จึงไม่เดือดร้อน แต่ความพยายามช่วยเหลือตนเองเพื่อให้ได้น้ำที่สามารถดื่มได้ยังไม่ได้หมดไป เพราะเป้าหมายของทุกครัวเรือนต้องการน้ำที่สะอาด ไม่มีสนิมเหล็กและไม่มีสารปนเปื้อน จึงจะสามารถดื่มได้อย่างปลอดภัย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมองค์ความรู้ ความคิดที่มาจากภูมิปัญญาของแต่ละคนด้วยการสัมภาษณ์และเปิดเวทีสนทนากลุ่มย่อย เพื่อรับฟังข้อคิดเห็นตามภูมิปัญญาของแต่ละคน แล้วไปบูรณาการจนสร้างเป็นเครื่องกรองน้ำต้นแบบของชุมชนบ้านสะท้อนได้อย่างเป็นรูปธรรม ทั้งนี้จึงสอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาชาวบ้านที่ เสรี พงศ์พิศ (2553) ชัชวีร์ นฤทุม (2551) และประสาธต์ เนื่องเฉลิม (2546) ได้ค้นพบเกี่ยวกับภูมิปัญญาชาวบ้านว่าเป็นความรู้ต่าง ๆ ที่สืบทอด ถ่ายทอดและสั่งสมเป็นประสบการณ์มาจากชนรุ่นหนึ่งถึงรุ่นหนึ่งอย่างยาวนาน กระทั่งปัจจุบันจึงได้ผ่านการปฏิบัติจริง การทดลองครั้งแล้วครั้งเล่า เพื่อให้บรรลุผลในทางที่ดีขึ้นหรือตอบสนองความต้องการที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ขณะเดียวกันยังเป็นพลวัตมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงและสร้างสรรค์ให้เข้ากับสภาพทางสังคม สิ่งแวดล้อมและวิถีแห่งการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปโดยคนในท้องถิ่นหรือชุมชนนั้น ๆ จึงเป็นความรู้ที่ไม่หยุดนิ่ง ดังเช่นการพัฒนาเครื่องกรองน้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อน ตำบล

สะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่เกิดขึ้นในหลายรูปแบบจนกลายเป็นเครื่องกรองน้ำต้นแบบของชุมชนดังที่กล่าวมาข้างต้น

นอกจากนั้น หลักคิดในทางวิทยาศาสตร์หรือหลักวิชาการที่เฉลิมชัย บุญเมือง (2553) กาญจนา สาลีติก (ม.ป.ป.) และกรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2555) ได้อธิบายไว้ สรุปความว่า โดยทั่วไปน้ำบาดาลจะเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากสารอินทรีย์และเชื้อโรคต่าง ๆ ไม่มีกลิ่น สีและรส แต่ขณะที่น้ำไหลผ่านไปตามชั้นดิน ชั้นหินนั้น อาจจะละลายเอาแร่ธาตุต่าง ๆ เช่น เหล็ก แมงกานีส แคลเซียมและอื่น ๆ เข้ามาได้ โดยเฉพาะการขุดเจาะน้ำบาดาลที่ไม่ลึกมาก เช่น ในชุมชนบ้านสะท้อน ซึ่งมีความลึกเพียง 60 เมตร ในเขตพื้นที่ราบสูงย่อมทำให้มีสารปนเปื้อนได้มาก ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภคหรือดื่มและเมื่อใช้เครื่องกรองน้ำที่ไม่มีคุณภาพด้วยแล้ว ย่อมทำให้สารปนเปื้อนต่าง ๆ เหล่านั้นยังคงอยู่ น้ำก็ไม่สะอาด ไม่สามารถดื่มได้ ดังนั้นการดำเนินการผลิตน้ำสะอาด จึงต้องปรับปรุงเครื่องกรองน้ำที่ได้มาตรฐานอย่างแท้จริงและหากเป็นไปได้ควรสร้างเครื่องกรองน้ำที่มีกระบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ในตัว จึงจะทำให้ น้ำมีความสะอาดและปลอดภัยในการดื่มยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป ชุมชนบ้านสะท้อน ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ได้บูรณาการภูมิปัญญาชาวบ้านในการสร้างเครื่องกรองน้ำที่มีคุณภาพสามารถกรองน้ำบาดาลที่มีสนิม เหล็กและสารปนเปื้อนเป็นจำนวนมากให้สามารถเป็นน้ำคุณภาพที่สามารถดื่มได้โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนในท้องถิ่น โดยระดมภูมิปัญญาและประสบการณ์ของแต่ละคนมาแก้ปัญหา น้ำบาดาลไม่สะอาดได้อย่างเป็นระบบและถูกหลักวิชาการการบำบัดน้ำคุณภาพอย่างแท้จริง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. จากการวิจัยครั้งนี้

1.1 ผู้วิจัยควรผลักดันให้ชุมชนบ้านสะท้อน ได้ศึกษาเรียนรู้กระบวนการทำเครื่องกรองน้ำคุณภาพที่เป็นต้นแบบให้ชัดเจนแล้วขยายปริมาณการสร้างเครื่องกรองน้ำในชุมชนอื่น ๆ ที่มีปัญหาเหมือนกันหรือคล้ายกันให้มากยิ่งขึ้น

1.2 เครื่องกรองน้ำคุณภาพที่เป็นต้นแบบของชุมชนควรเพิ่มขึ้นตอนของการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการดื่มและสอดคล้องกับมาตรฐานของการปรับปรุงคุณภาพของน้ำบาดาลที่ดียิ่งขึ้นไป

## 2. สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรจะทำวิจัยเกี่ยวกับการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลของชุมชนในที่ราบหรือลุ่มน้ำต่าง ๆ ให้ได้น้ำบาดาลที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อสุขภาพที่แท้จริง





## บรรณานุกรม

- กรมทรัพยากร กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2555). **โครงการศึกษาเพิ่มประสิทธิภาพของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบาดาล**. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กรมทรัพยากรน้ำบาดาล. (2550). **โครงการศึกษาประเมินศักยภาพการพัฒนาแหล่งน้ำบาดาลเพื่อสนับสนุนโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ปี 2550 กรมทรัพยากรน้ำบาดาล**. กรุงเทพฯ : กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กาญจนา สาลีดีก และคณะ. (ม.ป.ป.). **การศึกษาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำในชุมชนดงคริสต์บ้านห้วยแห้ง ตำบลตะนาศรี อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี**. ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชบุรี.
- จารินี ว่างสว่าง และคณะ. (2554). **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำบาดาลและน้ำผิวดิน อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี**. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
- จีระพร จิตบำรุง. (2554). **ความสำคัญของน้ำ**. ค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2560, จาก <https://www.nectec.or.th/schoolnet/library/create-web/10000/science/10000-82.html>.
- เฉลิม ชัยบุญเรือง. (2553). **การบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยนครินทรวิโรฒ.
- ชัย นฤทุม. (2551). **การพัฒนาการเกษตรแบบมีส่วนร่วม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชัยยศ อุเค็น. (2537). **คุณภาพน้ำบ่อน้ำตื้นสำหรับบริโภคในชนบท : กรณีศึกษาอำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ทรงจิต พูลลาภ. (2547). **เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ, 36 ปี มชบ: สัมมนาวิชาการ กิ่งทศวรรษวิถีชีวิตชุมชนไทยหลังวิกฤตเศรษฐกิจ 2-3 ธันวาคม 2547**, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ธรณีส ทองชูช่วย. (2555). **ภูมิปัญญาของหมอพื้นบ้านในด้านการใช้สมุนไพรในการรักษาโรคของอำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ การพัฒนา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

- นพพร ชิมมากทอง. (2536). **คุณภาพน้ำจากบ่อน้ำตื้นในชนบทที่ใช้สำหรับการบริโภค**.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม  
คณะกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- นันทิยา รียาพันธ์. (2555). **การจัดการน้ำบาดาลของแอ่งหาดใหญ่ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์**  
วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะ  
จัดการสิ่งแวดล้อมบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2556). **แหล่งน้ำใต้ดิน**. ค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2560, จาก  
[http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/8/index\\_ch\\_8-3htm](http://www.rmutphysics.com/charud/naturemystery/sci3/geology/8/index_ch_8-3htm)
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่. (2546). **บทคัดย่อการประชุมวิชาการทาง  
มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ ภาษาและภาษาศาสตร์ 2003** วันที่ 20-21 มีนาคม 2546.
- เมทินี น้อยเรือน และคณะ. (2558). **ปัญหาและความต้องการของชุมชนต่อการจัดการน้ำสำหรับ  
อุปโภคและบริโภคอย่างยั่งยืน : กรณีบ้านแม่หอย ตำบลบ้านหลวง อำเภอจอมทอง  
จังหวัดเชียงใหม่ เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา**.
- รัชฎาพร วัชรานันท์และกมลชนก วงศ์สุขสิน. (ม.ป.ป.). **การวิเคราะห์และปรับปรุงคุณภาพน้ำ  
บาดาล เพื่อใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและการอุปโภคในเขต ตำบลหนองบัวศาลา และ  
ตำบลหนองระเวียง จังหวัดนครราชสีมา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
นครราชสีมา.
- ศรีเลิศ โชติพันธรัตน์, กัญญนรี ช่างม๋า และศุภสิทธิ์ คนใหญ่. (2554). **การวิจัยศักยภาพและความ  
ต้องการใช้น้ำเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนในกลุ่มน้ำยมโดยการประยุกต์ใช้น้ำ  
บาดาลร่วมกับน้ำผิวดินและเพื่อการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินในอนาคต**.  
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.(255). **รายงานฉบับสุดท้าย  
โครงการจัดทำแผนบริหารจัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ จังหวัด  
สงขลา**. สถาบันทรัพยากรทะเลและชายฝั่ง: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) (2554). **เอกสารประกอบการประชุมนำเสนอผลงาน  
“ยูววิจัยเศรษฐกิจชุมชน ปี 2552” วันพฤหัสบดี ที่ 10 มีนาคม 2554 โรงแรมลีการ์  
เด็นส์พลาซ่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา**.
- สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ. (2533). **มีผลงานดีเด่นทางด้านวัฒนธรรม 2532**.  
กรุงเทพฯ: สำนักงาน.

- สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. (2546). การประชุมวิชาการรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์แห่งชาติครั้งที่ 4 (พ.ศ.2546) 1 -2 ธันวาคม 2546 เรื่อง “ประเทศไทยกับการพัฒนาที่ไม่สิ้นสุด : บทบาทที่พึงเป็นของรัฐ”.
- สุจริต คุณชนกุลวงศ์ และคณะ. (2552). โครงการ : จัดทำแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2552-2555. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- สุทธิวงศ์ พงศ์ไพบูลย์. (2540). ภูมิปัญญาชาวบ้านภาคใต้และนามสถาน. เอกสารประกอบการประชุมกำหนดแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดพัทลุง กลุ่มที่ 1.
- เสรี พงศ์พิศ. (2553). ร้อยคำที่ควรรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พลังปัญญา.
- องค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา. (2560-2562). แผนพัฒนาสามปี พ.ศ. 2560 -2562 องค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา.
- อิลยาต มามะ และคณะ. (2557). สภาพการใช้น้ำบาดาลและปัญหาด้านคุณภาพน้ำบาดาลในพื้นที่อำเภอเมืองจังหวัดนราธิวาส วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์, 6(2).
- เอกลักษณ์ สุวรรณชัย. (2546). ศึกษาการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการจัดการกิจการกลุ่มออมทรัพย์: สาขาวิชาไทยคดีศึกษา คณะศิลปศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. (2541). ภูมิปัญญาชาวบ้าน: วิถีชีวิตและกระบวนการเรียนรู้-แก้ปัญหาของชาวบ้านไทย. กรุงเทพฯ : มูลนิธิภูมิปัญญา.



ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**  
**แบบสัมภาษณ์และคำสรุปจากการสัมภาษณ์**  
**แบบสัมภาษณ์**  
**การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านบำบัดน้ำบาดาลเพื่อใช้อุปโภค บริโภคของชุมชน**  
**บ้านสะท้อนตำบลสะท้อน อำเภอนาหว้า จังหวัดสงขลา**

\*\*\*\*\*

**ตอนที่ 1** ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

- ข้อ 1 ชื่อ.....สกุล.....  
 ที่อยู่.....  
 .....  
 ข้อ 2 อายุ.....ปี  
 ข้อ 3 อาชีพหลักของครอบครัว.....  
 ข้อ 4 ระดับการศึกษา.....  
 ข้อ 5 รายได้รวมของครอบครัวเฉลี่ยเดือนละ.....บาท  
 ข้อ 6 รายจ่ายของทุกคนในครอบครัวเฉลี่ยเดือนละ.....บาท  
 ข้อ 7 ระยะเวลาในการใช้น้ำบาดาลสำหรับการอุปโภคบริโภค.....ปี

**ตอนที่ 2** การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการแก้ไขปัญหาหน้าบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคของชุมชน บ้านสะท้อน

- ข้อ 8 แรกเริ่มขุดน้ำบาดาลขึ้นมาอุปโภค บริโภค มีสารปนเปื้อนหรือไม่  
 มี สารอะไรบ้าง.....  
 ไม่มี
- ข้อ 9 ปริมาณในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค ประมาณต่อวัน  
 .....ลิตร/ลูกบาศก์เมตร (คิวบิก)
- ข้อ 10 ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภค บริโภคมีเพียงพอหรือไม่  
 เพียงพอ เพราะ.....  
 ไม่เพียงพอ เพราะ.....

ข้อ 11 ท่านใช้น้ำบาดาลร่วมกับคนอื่นหรือไม่

ใช้ร่วมกัน เพราะ.....

ไม่ใช้ร่วม เพราะ.....

ข้อ 12 ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค ต่อเดือนมีหรือไม่

มี เฉลี่ยเดือนละ.....บาท

ไม่มี เพราะ.....

ข้อ 13 มีหน่วยงานใดบ้างที่เข้ามาช่วยในการขุดใช้น้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อน

ภาครัฐฯ หน่วยงานชื่อ.....

ภาคเอกชน หน่วยงานชื่อ.....

ประชาชน ชื่อบุคคล.....

ข้อ 14 น้ำบาดาลมีสารปนเปื้อน ชาวบ้านในชุมชนบ้านสะท้อนมีวิธีการแก้ไข

อย่างไร

1. ....

2. ....

3. ....

ข้อ 15 มีหน่วยงานใดบ้างที่เข้ามาช่วยเหลือในการแก้ไขน้ำบาดาลมีสารปนเปื้อนใน

ชุมชน

ภาครัฐฯ หน่วยงานชื่อ.....

ภาคเอกชน หน่วยงานชื่อ.....

ประชาชน ชื่อบุคคล.....

ข้อ 16 วิธีการใดที่ดีที่สุดในการช่วยแก้ปัญหาบ้านน้ำบาดาลมีสารปนเปื้อน

1. ....

2. ....

3. ....

ข้อ 17 ท่านนำน้ำบาดาลไปใช้ในด้านใดมากที่สุดในแต่ละวัน

1. ....

2. ....

3. ....

ข้อ 18 ภูมิปัญญาชาวบ้านในชุมชนบ้านสะท้อนที่บำบัดน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค คืออะไร

1. ....

2. ....

3. ....

ข้อ 19 กระบวนการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลเพื่ออุปโภค บริโภคในครัวเรือน ทำอย่างไร

1. ....

2. ....

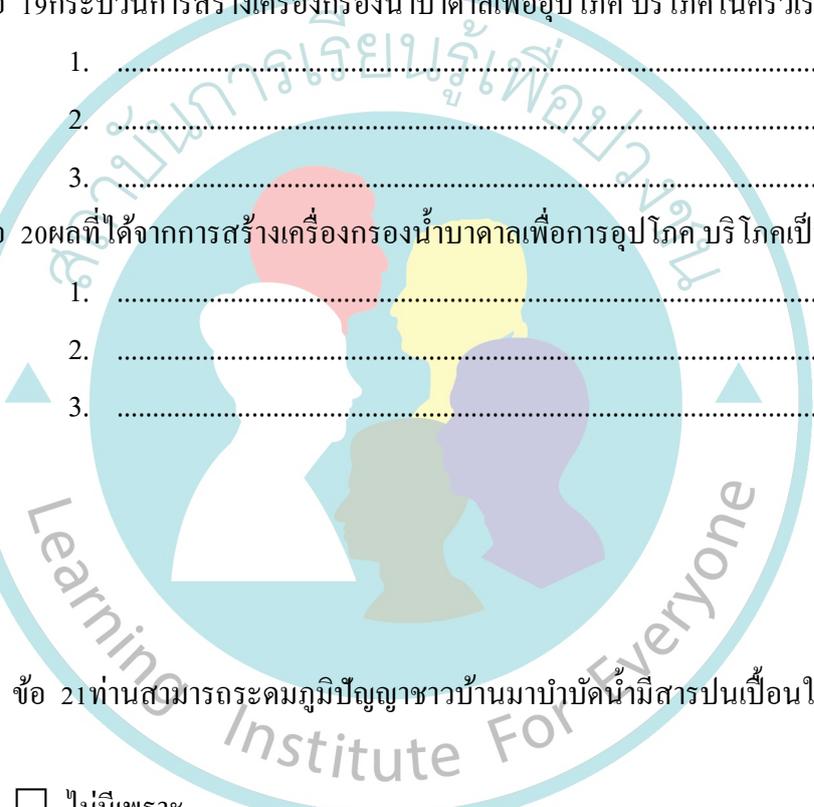
3. ....

ข้อ 20 ผลที่ได้จากการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคเป็นอย่างไรบ้าง

1. ....

2. ....

3. ....



ข้อ 21 ท่านสามารถระดมภูมิปัญญาชาวบ้านมาบำบัดน้ำมีสารปนเปื้อนให้ดีกว่านี้อีก

หรือไม่

ไม่มีเพราะ.....

มี ทำอย่างไร

1.....

2.....

3.....

ข้อ 22 เครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชนบ้านสะท้อนมีวิธีการสร้างอย่างไร

1. ....

2. ....

3. ....

ข้อ 23 มีวิธีการระดมภูมิปัญญาชาวบ้านมาแก้ไขปัญหาราษฎรบนเรือนในน้ำบาดาล  
อย่างไร

1. ....
2. ....
3. ....

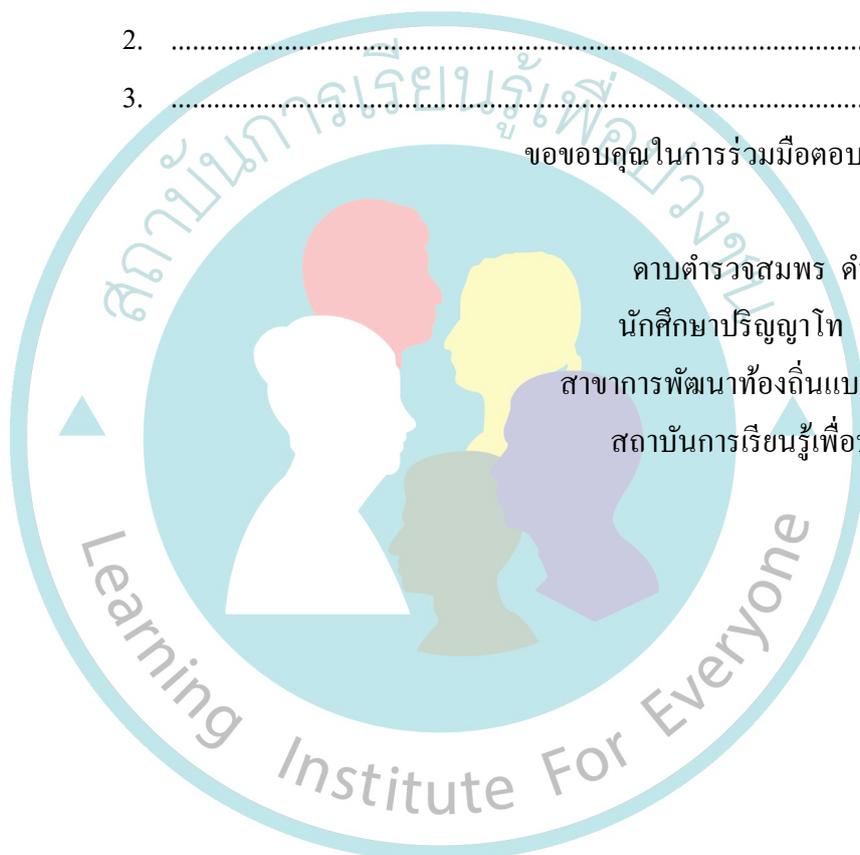
ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะทั่วไป

1. ....
2. ....
3. ....

ขอขอบคุณในการร่วมมือตอบแบบสัมภาษณ์

ดาบตำรวจสมพร คำแก้ว  
นักศึกษาปริญญาโท รุ่นที่ 4

สาขาการพัฒนาท้องถิ่นแบบบูรณาการ  
สถาบันการศึกษารัฐเพื่อปวงชน



## ข้อสรุปจากคำสัมภาษณ์

### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

ข้อ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ให้สัมภาษณ์ทั้ง 30 คน เป็นเพศชายทั้งหมด และอาศัยอยู่ในตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

ข้อ 2 อายุต่ำสุด 46 ปี มี 4 คน หรือร้อยละ 15.3

อายุสูงสุด 77 ปี มี 1 คน หรือร้อยละ 3.3

เฉลี่ยอายุผู้ให้สัมภาษณ์ มี อายุ 61 ปี

ข้อ 3 อาชีพหลักของครอบครัวที่ให้สัมภาษณ์

อาชีพหลักส่วนใหญ่ทำสวนยางพารา จำนวน 13 คน หรือร้อยละ 43.3

รองลงมาทำสวนยางพาราและรับจ้างทั่วไป จำนวน 7 คน หรือร้อยละ 23.3

หากพิจารณากลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ทั้งหมด จะพบว่า ประกอบอาชีพ 2 อาชีพคู่กัน คือ ทำสวนยางพาราและรับจ้างทั่วไปหรือทำสวนผลไม้หรือเป็นข้าราชการมากถึง 13 คน หรือร้อยละ 43.3 ซึ่งเท่ากับการทำสวนยางพาราอย่างเดียว เพราะฉะนั้นสรุปได้ว่าอาชีพหลักส่วนใหญ่ของผู้ให้สัมภาษณ์ คือ การทำสวนยางพารา จำนวน 26 คน หรือร้อยละ 86.7

ข้อ 4 ระดับการศึกษาของผู้ให้สัมภาษณ์

ระดับการศึกษาส่วนใหญ่มีการศึกษาจบชั้น ป.4 จำนวน 14 คน หรือร้อยละ 46.7 รองลงมามีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 6 คน หรือร้อยละ 20.0 และน้อยที่สุดมีการศึกษาระดับ ป.7 และ ม.4 จำนวน อย่างละ 1 คน หรือร้อยละ 3.3

ข้อ 5 รายได้รวมของครอบครัว เฉลี่ยเดือนละ 30,767 บาท

ผู้ให้สัมภาษณ์มีรายได้รวมของครอบครัวสูงสุด เฉลี่ยเดือนละ 80,000 บาท

จำนวน 1 ครอบครัว หรือร้อยละ 3.3 และน้อยที่สุด เฉลี่ยเดือนละ 8,000 บาท

จำนวน 1 ครอบครัว หรือร้อยละ 3.3 ส่วนค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้งหมดของผู้ให้

สัมภาษณ์ มีรายได้ของครอบครัวเฉลี่ยเดือนละ 30,767 บาท

ข้อ 6 รายจ่ายของทุกคนในครอบครัว เฉลี่ยเดือนละ 26,383 บาท

ผู้ให้สัมภาษณ์มีรายจ่ายรวมของครอบครัวสูงสุดเฉลี่ยเดือนละ 65,000 บาท

จำนวน 1 คน หรือร้อยละ 3.3 และน้อยที่สุดจำนวน 10 คน

เฉลี่ยเดือนละ 7,000 บาท หรือร้อยละ 10 ส่วนค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้ให้

สัมภาษณ์ทั้งหมดมีรายจ่ายของครอบครัว เฉลี่ยเดือนละ 26,383 บาท

ข้อ 7 ระยะเวลาในการใช้น้ำบาดาลสำหรับการอุปโภค บริโภค เฉลี่ย 18 ปี  
ระยะเวลาในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคของกลุ่มตัวอย่างที่ให้  
สัมภาษณ์ทั้งหมด สูงสุด 35 ปี มี 1 คน หรือร้อยละ 3.3 และน้อยที่สุด 3 ปี  
จำนวน 1 คนหรือร้อยละ 3.3 ส่วนค่าเฉลี่ยโดยรวมของผู้ให้สัมภาษณ์  
ทั้งหมด คือ 18 ปี

## ตอนที่ 2 การใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการแก้ไขปัญหาหน้าบาดาล เพื่อการอุปโภค บริโภคของชุมชน บ้านสะท้อน

ข้อ 8 แรกเริ่มขุดน้ำบาดาลขึ้นมาอุปโภค บริโภค มีสารปนเปื้อนหรือไม่  
คำตอบ มีสารสนิมเหล็ก กลิ่น สี ทั้ง 30 ครอบครัว หรือร้อยละ 100  
เปอร์เซ็นต์

ข้อ 9 ปริมาณในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค ประมาณต่อวัน  
.....ลิตร/ลูกบาศก์เมตร (คิวบิก)

คำตอบ ปริมาณในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภค ประมาณ  
ต่อวัน  
619 ลิตร และใช้ในสวนผลไม้เฉพาะฤดูแล้ง มีจำนวน 4 ครอบครัว เฉลี่ย  
ใช้น้ำวันละ 467 ลิตร

ข้อ 10 ปริมาณน้ำบาดาลที่ใช้ในการอุปโภค บริโภค มีเพียงพอหรือไม่  
คำตอบ มีเพียงพอ เพราะสามารถขุดน้ำบาดาลมาใช้ได้ตลอดเวลาทุก  
ฤดูกาล ทั้ง 30 ครอบครัว หรือร้อยละ 100 เปอร์เซ็นต์

ข้อ 11 ท่านใช้น้ำบาดาลร่วมกับคนอื่นหรือไม่  
คำตอบ ไม่ใช้ร่วม ทั้ง 30 ครอบครัว หรือ 100 เปอร์เซ็นต์ หมายถึงว่า  
แต่ละครอบครัวต่างก็ขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เองเป็นการส่วนตัว

ข้อ 12 ค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคต่อเดือนมีหรือไม่  
คำตอบ มีทั้ง 30 ครอบครัว โดยเฉลี่ยต่อครอบครัว เดือนละ 178 บาท  
ซึ่งเป็นการจ่ายค่าไฟฟ้าสูบน้ำขึ้นมาใช้

ข้อ 13 มีหน่วยงานใดบ้างที่เข้ามาช่วยในการขุดใช้น้ำบาดาลของชุมชนบ้านสะท้อน

คำตอบ 1. มี 3 หน่วยงานที่เป็นภาคราชการ คือ

1. องค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) สะท้อน
1. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล

## 2. หน่วยงานพัฒนาเคลื่อนที่ของทหาร (นพค.)

แต่ไม่สามารถใช้น้ำบาดาลในชุมชนได้

2. ภาคประชาชน โดยประชาชนจ้างบุคคลที่เชี่ยวชาญการขุดเจาะน้ำบาดาลมาเจาะให้ที่บ้านเป็นการส่วนตัวทั้ง 30 ครอบครัวตัวอย่าง

ข้อ 14 น้ำบาดาลมีสารปนเปื้อน ชาวบ้านในชุมชนบ้านสะท้อนมีวิธีการแก้ไขอย่างไร

**คำตอบ** มี 3 วิธีการ คือ

วิธีที่ 1 ใช้ทราย อีฐ หิน ถ่าน ใสในท่อซีเมนต์ เพื่อกรองน้ำ 2 แถว ๆ ละ 4-5 ท่อ

วิธีที่ 2 ใช้ท่อ PVC ทำเป็นเครื่องกรองน้ำ โดยวัสดุในการกรองเหมือนวิธีที่ 1

วิธีที่ 3 ใช้เครื่องกรองน้ำสำเร็จรูปจากตลาดทั่วไป  
ข้อ 15 มีหน่วยงานใดบ้างที่เข้ามาช่วยเหลือในการแก้ไขน้ำบาดาลมีสารปนเปื้อนในชุมชน

**คำตอบ** ภาคราชการ คือ องค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน ด้วยการนำน้ำดิบที่สูบขึ้นมาแล้วให้มีบ่อพักเพื่อตกตะกอน ต่อจากนั้นส่งน้ำให้ประชาชนในชุมชนสะท้อนบางส่วนได้ใช้ แต่ในที่สุดก็หยุดให้บริการ เพราะน้ำไม่สะอาด และประชาชนไม่ต้องการ โดยลงทุนไปขุดเจาะเป็นของครอบครัวตนเอง

ข้อ 16 วิธีการใดที่ดีที่สุดในการช่วยแก้ปัญหาบ้าน้ำบาดาลมีสารปนเปื้อน

**คำตอบ** มีวิธีเดียว คือ ใช้เครื่องกรองที่ประกอบด้วยท่อซีเมนต์ 4 ท่อ ก่อแนวตั้งเป็น 2 แนว รวม 8 ท่อ เพื่อใช้เป็นเครื่องกรองผ่าน อีฐ หิน ทราย ถ่านแต่ใช้ได้เฉพาะอุปโภค บริโภคในครัวเรือน ไม่สามารถนำมาดื่มได้ เพราะไม่สะอาดซึ่งชาวบ้านในชุมชนตำบลสะท้อน ใช้วิธีการนี้มากที่สุด และถือว่าดีที่สุดแล้ว

ข้อ 17 ท่านนำน้ำบาดาลไปใช้ในด้านใดมากที่สุดในแต่ละวัน

**คำตอบ** ใช้อุปโภค บริโภคในครัวเรือน ยกเว้นการดื่ม ซึ่งน้ำไม่สะอาดพอที่จะดื่มได้

ข้อ 18 ภูมิปัญญาชาวบ้านในชุมชนบ้านสะท้อนที่บำบัดน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคคืออะไร

**คำตอบ** ใช้ทรัพยากรที่หาได้ในท้องถิ่นที่มีอยู่ คือ ทรายหยาบ ทรายละเอียด หิน อีฐ ถ่าน เป็นอุปกรณ์ในการกรองน้ำ และใช้ท่อซีเมนต์ 8 ท่อ วางในแนวตั้ง 2 แนว ๆ ละ 4 ท่อ ให้น้ำไหลผ่านตามกระบวนการกรองน้ำที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีมาแต่อดีต

ข้อ 19 กระบวนการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลเพื่ออุปโภค บริโภคในครัวเรือน ทำอย่างไร  
**คำตอบ** มี 3 วิธี คือ (ดูในรูปภาคผนวก)

**วิธีที่ 1** ใช้ท่อ PVC เส้นผ่าศูนย์กลาง 10-12 นิ้ว ยาว 3 เมตร ชั้นบนสุดใส่อิฐ 1 เมตร ชั้นที่ 2 หรือชั้นกลาง ใส่ทรายหยาบและทรายละเอียด สูง 1 เมตร และชั้นล่างสุด ใส่ถ่าน (ถ่านกะลามะพร้าวดีที่สุดที่สุด) สูงครึ่งเมตร เพื่อให้ น้ำไหล จากบนสุดลงล่างสุด จะได้น้ำที่สะอาด สามารถอุปโภคบริโภคในครัวเรือนได้ แต่จะนำไปดื่มไม่ได้

**วิธีที่ 2** ใช้ท่อซีเมนต์ 8 ท่อ วางเป็น 2 แนวตั้ง แนวละ 4 ท่อ แล้วเชื่อมสองแนวตั้ง ด้วยท่อ PVC เพื่อให้ น้ำไหลผ่านชั้นกรองทั้ง 2 แนวที่มาจาก อิฐ หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่าน เหมือนวิธีที่ 1 น้ำที่ไหลผ่านออกมาก็ สามารถนำไปอุปโภค บริโภคในครัวเรือนได้ แต่ ดื่มไม่ได้เช่นกัน

**วิธีที่ 3** ทำโครงเหล็กให้สูง 3-4 เมตร เพื่อวางถังน้ำสำเร็จรูปแล้วให้น้ำพักไว้สำหรับการปล่อยลงมาถึงกรองสำเร็จรูปที่ซื้อจากตลาดทั่วไป ก็จะได้ น้ำที่ สามารถนำไปอุปโภค บริโภคในครัวเรือนได้ แต่ดื่มไม่ได้เช่นกัน ทั้ง ๆ ที่ใช้ต้นทุนสูงและต้องเปลี่ยนไส้กรองบ่อย ๆ

ข้อ 20 ผลที่ได้จากการสร้างเครื่องกรองน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภค บริโภคเป็นอย่างไรบ้าง

**คำตอบ** มีปริมาณน้ำที่ใช้ในอุปโภค บริโภค เพียงพอและสะอาดขึ้น หากจะดื่มก็ได้ แต่ไม่สะอาดนัก ดังนั้นจึงเน้นการใช้ในอุปโภคในครัวเรือนเป็นหลัก

ข้อ 21 ท่านสามารถระดมภูมิปัญญาชาวบ้านมาบำบัดน้ำมีสารปนเปื้อนให้ดีกว่านี้อีกหรือไม่

**คำตอบ** ทั้ง 30 ครอบครัวตัวอย่างบอกว่าไม่มีแล้ว

ข้อ 22 เครื่องกรองน้ำบาดาลต้นแบบของชุมชนบ้านสะท้อนมีวิธีการสร้างอย่างไร

**คำตอบ** ใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านโดยต่อยอดความคิด ด้วยการเพิ่มท่อซีเมนต์ จากเดิม 2 แนวตั้ง เพิ่มเป็น 4 แนวตั้ง หรือ 16 ท่อ แล้วใช้ อิฐ หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่าน เหมือนเดิม แต่ผ่านขั้นตอนการกรองหลายขั้นตอนขึ้น (ดูภาพภาคผนวก) และยาวนาน น้ำที่ได้จึง สามารถดื่มได้ตามที่นักวิจัยได้สร้างเป็นต้นแบบ

ข้อ 23 มีวิธีการระดมภูมิปัญญาชาวบ้านมาแก้ไขปัญหาสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลอย่างไร

**คำตอบ** ใช้กระบวนการสนทนากลุ่มย่อยแล้วให้มีผู้เสนอที่มีประสบการณ์อธิบายให้ ฟัง และผู้เข้าร่วมสนทนาช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้สมบูรณ์จนกลายเป็นเครื่องกรองน้ำ ต้นแบบ

### ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นและเสนอแนะทั่วไป

คำตอบ 1. ควรจะประชุมผู้มีประสบการณ์และหาข้อสรุปในการพัฒนาเครื่องกรองน้ำให้มีคุณภาพมากขึ้น

2. ควรเจาะน้ำบาดาลให้ลึกมากกว่าเดิมถึง 110 เมตร โดยผ่านหินแกรนิตแต่ต้องใช้หัวเจาะพิเศษ ที่ทางราชการจะมีอยู่ในหน่วยงาน แล้วเป็นผู้เจาะ น้ำจึงจะสะอาดไม่ต้องกรองและดื่มได้ง่าย

3. หน่วยงานราชการที่มีหัวเจาะพิเศษควรให้ความช่วยเหลือชุมชนในการเจาะน้ำบาดาลที่สะอาดมาใช้ในชุมชนตำบลสะท้อนในรูปแบบของประปาชุมชน โดยเก็บค่าใช้จ่ายเหมือนชุมชนทั่วไป

4. ทำฐานที่ตั้งท่อซีเมนต์ที่เป็นเครื่องกรองทั้ง 2 แนว ตั้งให้เล็กพอดีกับขนาดของท่อซีเมนต์ แต่ให้สูงขึ้นเพื่อให้ น้ำไหลแรง



## ภาคผนวก ข

### สรุปคำสนทนากลุ่มย่อยและรายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์และสนทนากลุ่มย่อย

#### ข้อสรุปจากการสนทนากลุ่มย่อย

สนทนากลุ่มย่อยได้เริ่มขึ้นในวันที่ 26 ธันวาคม 2561 เวลา 13.00 – 17.00 น. ที่ชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ซึ่งผู้วิจัยได้เชิญผู้เชี่ยวชาญ (Key informant) ในการเจาะน้ำบาดาลที่มีประสบการณ์มา 21 ปี (ประมาณ 200 บ่อ เจาะลึกสุด 26-60 เมตร) ในตำบลสะท้อน และใกล้เคียง คือ นายสมนึก กลิ่นสวัสดิ์ และอีก 1 คน เป็นผู้รอบรู้ความเป็นมาของน้ำบาดาลในชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา มาเป็นระยะเวลาานาน คือ นายธนัส ช่อวิเชียร ส่วนอีก 10 คน เป็นประชาชนที่ใช้น้ำบาดาลในตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา เข้าร่วมสนทนากลุ่ม รวม 12 คน และได้ข้อสรุปที่สำคัญพอเป็นสังเขป ดังนี้

1. กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้มาเจาะน้ำบาดาลในตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา เมื่อ พ.ศ. 2543 ใช้งบประมาณขององค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน (อบต.สะท้อน) อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ประมาณหนึ่งล้านกว่าบาท โดยเจาะลึกประมาณ 60 เมตร แล้วทำบ่อพักน้ำ โดยมีถังกรองที่เป็นตะแกรงอลูมิเนียม 3 ชั้น (กรองเศษขยะมากกว่ากรองน้ำ) น้ำที่ไหลผ่านได้ดูดีขึ้นถึง แล้วปล่อยลงสู่ชุมชน แต่น้ำไม่สะอาด ยังเป็นสนิมไม่สามารถอุปโภค บริโภคได้ จึงยกเลิกการใช้น้ำไป

2. ประมาณ 4-5 ปีที่ผ่านมา (2558) หน่วยงานชลประทานได้วางท่อประปาภูเขา (ท่อ PVC) มาจากหมู่บ้านวังไทร ตำบลทับช้าง อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา เป็นระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร มาที่ชุมชนบ้านสะท้อน โดยมีบ่อพักน้ำให้ใช้งบประมาณไป 12-15 ล้าน ประชาชนสามารถนำน้ำซึ่งไม่สะอาดมากนักและดื่มไม่ได้ (ไม่ได้กรอง) มาใช้ได้ประมาณ 3-5 วัน ท่อแตกและไม่มีหน่วยงานใดมาดูแลอีก จึงเลิกใช้มาจนทุกวันนี้

3. ประมาณปี พ.ศ. 2560 กรมทรัพยากรน้ำบาดาลเจาะน้ำบาดาลให้อีกครั้งในบริเวณใกล้เคียง และลึก 60 เมตร ใต้น้ำดีขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย แต่ยังคงมีสนิมเหล็กไม่สามารถนำน้ำไปใช้อุปโภคบริโภคได้ ประกอบกับถังส่งน้ำซีเมนต์มีรั่วซึมและไม่มีหน่วยงานใดมาแก้ไข จึงต้องเลิกใช้เช่นกัน

4. ในปีเดียวกันทางอำเภอนาทวีได้งบประมาณมา 5 ล้านบาทแล้วผ่านลงมาทางกำนันตำบลสะท้อน แล้วไปให้ อบต.สะท้อนเจาะบ่อบาดาลลึก 60 เมตร ในบริเวณใกล้เคียงอีก โดยสูบน้ำ

ขึ้นใส่ถังแสดนเลส โดยไม่มีการกรอง ซึ่งน้ำก็เป็นสนิมเหล็กเหมือนเดิม แต่ครั้งนี้เป็นการนำน้ำมาใช้เฉพาะตลาดสดเท่านั้นและยังใช้มาจนบัดนี้

5. ปัจจุบันประชาชนในตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ต่างก็พึ่งตนเอง โดยเจาะน้ำมาดลมาใช้พร้อมกับทำเครื่องกรองน้ำ โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้าน ตามคำแนะนำของช่างเจาะผสมภูมิปัญญาของตนเอง มีประมาณ 100 บ่อ จากจำนวนทั้งหมด 400 บ่อ โดยไม่มีประปาที่เป็นประปาของส่วนภูมิภาคหรือประชาชนที่เป็นของชุมชนเลย

6. สำหรับปัญหาที่พบจากการใช้น้ำบาดาลที่มาจากกรขุดเจาะบ่อบาดาลในตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา นั้นคือ

6.1 น้ำมีสารปนเปื้อนมาก ไม่สามารถนำมาใช้ในครัวเรือนได้ยกเว้นผ่านการกรองเท่านั้น แล้วแม้จะผ่านการกรองแล้วก็ไม่สามารถดื่มได้ ทั้งนี้ เพราะน้ำบาดาลที่ขุดขึ้นมาเป็นสนิมเหล็ก มีกลิ่น มีสีของดินลูกรังมาก

6.2 ประชาชนได้รับคำแนะนำในการกรองน้ำจากช่างเจาะน้ำบาดาลและผสมกับภูมิปัญญาของแต่ละคน ทำเครื่องกรองน้ำมาใช้ ซึ่งส่วนใหญ่ในชุมชนจะเป็นลักษณะของการใช้ท่อซีเมนต์วางบนฐานสูงประมาณ 1 เมตร ก่อเป็นแนวตั้งประมาณ 4 ท่อ และมี 2 แนวตั้ง โดยใช้ท่อแต่ละแนวจะใส่หิน อิฐ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่าน จึงนำน้ำมาใช้ในครัวเรือนได้แต่ก็ยังคงดื่มไม่ได้มาจนทุกวันนี้

6.3 ปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่จะแก้ปัญหาเรื่องน้ำเป็นสนิมให้ดีกว่าเดิมได้ ซึ่งนักวิจัยจึงจัดสนทนากลุ่มจนได้ข้อสรุปแนวคิดวิธีการกรองน้ำแบบใหม่ขึ้นโดยเพิ่มทุนอีกเล็กน้อยด้วยการเพิ่มขั้นตอนการกรองน้ำให้มากขึ้น แต่ยังคงใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านเหมือนเดิม ในที่สุดได้น้ำที่สะอาดขึ้นกว่าเดิมสามารถดื่มได้และก็เป็นต้นแบบของเครื่องกรองน้ำชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลาในวันนี้

7. วิธีการกรองน้ำแบบใหม่ที่เป็นต้นแบบของเครื่องกรองน้ำชุมชนตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา ที่มาสรุปของการสนทนากลุ่มย่อย คือ

7.1 ใช้ฐานซีเมนต์ สูงประมาณ 1 เมตร หรือมากกว่า

7.2 เพิ่มท่อซีเมนต์ในแนวตั้ง (แนวละ 4-5 ท่อ) จากเดิมที่มี 2 แนวตั้ง เป็น 4 แนวตั้ง รวม 16 ท่อ

7.3 แต่ละแนวตั้งใส่หินเป็นรู(หิน) อิฐ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่านให้น้ำผ่านขั้นตอนแต่ละขั้นตอนที่ยาวนานขึ้น โดยมีท่อปิดเปิดอัตโนมัติและกักน้ำหลายจุดเพื่อเชื่อมโยงแต่ละแนวตั้งของท่อทำให้กระบวนการกรองน้ำสามารถกรองน้ำได้สะอาดมากขึ้น (คุณภาพประกอบในภาคผนวก) และนำน้ำไปดื่มได้

8. ข้อสรุปการใช้เครื่องกรองน้ำแบบเดิมที่ใช้ท่อซีเมนต์ 4-5 ท่อวางตั้ง และมี 2 แนวตั้ง สำหรับกรองน้ำนั้นคือ

#### ข้อเสีย

1. เครื่องกรองตันและเป็นตะกอนเร็วเพราะกระบวนการกรองมีเพียงขั้นตอนเดียวและน้ำไม่มีคุณภาพ
2. ทำความสะอาดเครื่องกรองยาก เพราะต้องลงไปขุดและรื้อออกมาล้างใหม่
3. ปริมาณน้ำที่ได้ไหลช้า
4. น้ำยังไม่มีคุณภาพ ดื่มไม่ได้

#### ข้อดี

1. ค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนถูกในการทำ
2. น้ำไม่มีกลิ่น ไม่มีสีแต่ยังมีฝุ่นละอองเล็กๆ
3. อุปกรณ์มาจากธรรมชาติและหาได้ในท้องถิ่น เช่น หิน อิฐ ทรายหยาบ ทรายละเอียด และถ่าน
4. เครื่องกรองไม่ซับซ้อน และผลิตได้ง่าย

9. กล่าวโดยสรุปเครื่องกรองน้ำเพื่อแก้สนิมเหล็กจากบ่อบาดาลที่ชาวบ้าน ตำบลสะทอน ใช้น้ำมี 3 แบบ

แบบที่ 1 ใช้น้ำ PVC 200 ลิตร เป็นเครื่องกรองแทนท่อซีเมนต์ขนาด 1.00 x.80 ม. จำนวนแถวละ 4-5 แถว 2 แถว เป็นเครื่องกรองและเป็นที่ยอมรับเป็นส่วนใหญ่ของประชาชน

แบบที่ 2 ใช้น้ำท่อซีเมนต์ ขนาด 1.00 x .80 ม. จำนวนแถวละ 4-5 แถว 2 แถว เป็นเครื่องกรองและเป็นที่ยอมรับเป็นส่วนใหญ่ของประชาชน

แบบที่ 3 ใช้เครื่องกรองสำเร็จรูปขนาดใหญ่ที่ซื้อมาจากตลาดทั่วไป แล้วให้น้ำบาดาลไหลผ่านแต่ผลที่ได้ก็เหมือนกัน

10. เครื่องกรองตันแบบที่ได้ข้อสรุปจากการสนทนากลุ่ม

#### ข้อดี

1. ต้นทุนน้อยกว่าการใช้เครื่องกรองน้ำสำเร็จรูปจากตลาดทั่วไป
2. กรองน้ำได้ดี สะอาดกว่า และดื่มได้
3. ปริมาณน้ำไหลได้ดีกว่า ในปริมาณที่มากกว่า
4. พัฒนามาจากภูมิปัญญาชาวบ้านที่เกิดจากการสนทนากลุ่มย่อย
5. วัสดุมาจากธรรมชาติ หาง่าย โดยเฉพาะการใช้ กรวด หิน ทรายหยาบ ทรายละเอียด อิฐ และถ่าน

6. ทำความสะอาดเครื่องกรองได้ง่าย

ข้อเสีย

1. ต้นทุนเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย
2. กระบวนการกรองหลายขั้นตอนแต่เข้าใจง่าย

รายชื่อผู้ให้สัมภาษณ์

1. นายอ้น จันทฤทธิ์  
61/1 หมู่ 4 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
2. นายเชย มุสิกะพงศ์  
165 หมู่ 5 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
3. นายสาคร อินทร์ทอง  
23/2 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
4. นายบุญส่ง คชาทอง  
44/1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
5. นายคำนึ่ง ชูมาก  
2/1 หมู่ 8 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
6. นายธนัส ช่อวิเชียร  
137/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
7. นายอำร พึ่งบุญ  
30 หมู่ 5 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
8. นายสมนึก กลิ่นสวัสดิ์  
63/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
9. ร.ต.ท.จำเป็น อมรอนุพงศ์  
126/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
10. นายนอง มากเมือง  
48/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
11. นายชม คงอ่อน  
47 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
12. นายสมคิด มากเมือง

- 48/7 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
13. ร.ต.ต.นุวัต สุขสุวรรณ  
48/5 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
14. นายโชติ เอียดแก้ว  
45/2 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
15. นายทวิศักดิ์ จันคง  
28/4 หมู่ 4 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
16. ร.ต.สิน พรหมศรี  
26 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
17. นายเชาว์ อ่อนจัน  
19 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
18. นายประดับ หน่อแก้ว  
18 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
19. นายจรูญ เอียดแก้ว  
1/1 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
20. นายบุญเจือ เสนะพันธ์  
1 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
21. นายมบุญ นิลวิสุทธิ  
119/1 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
22. นายมนัส เถี่ยมแก้ว  
107 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
23. นายสุธรรม พรหมทอง  
102 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
24. นายเปลก ทองสงฆ์  
86 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
25. นายถวิล บุญไผ่  
81/10 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
26. นายสามารถ คงขวัญ  
68 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
27. นายสุรินทร์ จันทร์รัตน์

- 66/4 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
28. นางพงษ์ศักดิ์ จันทร์ตัน  
66 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
29. นายวิจิตร บุญสุข  
63/8 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
30. นายประเสริฐ ไชยทอง  
52 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

### รายชื่อผู้เข้าร่วมสนทนากลุ่ม

1. นายเขียน ร่มทอง  
63/3 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
2. นายอ้น จันทร์ฤทธิ์  
61/1 หมู่ 4 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
3. นายบุญส่ง คชาทอง  
44/1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
4. นายค้ำนึ่ง ชูมาก  
2/1 หมู่ 8 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
5. นายชนันต์ ช่อวีเชียร  
137/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
6. นายอำมร พึ่งบุญ  
30 หมู่ 5 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
7. นายสาคร อินทร์ทอง  
23/2 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
8. นายนอง มากเมือง  
48/1 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
9. นายโชติ เอียดแก้ว  
45/2 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
10. นายประดับ หน่อแก้ว  
18 หมู่ 1 ตำบลสะทอน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา

11. นายสุธรรม พรหมทอง

102 หมู่ 4 ตำบลสะท้อน อำเภอนาหวี จังหวัดสงขลา

12. นายสมนึก กลิ่นสวัสดิ์

63/1 หมู่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาหวี จังหวัดสงขลา



## ภาคผนวก ก

## ภาพกิจกรรมและคู่มือการทำเครื่องกรองน้ำตามภูมิปัญญาชาวบ้าน



ภาพที่ 1 สัมภาษณ์ นายอิน จันทฤทธิ์



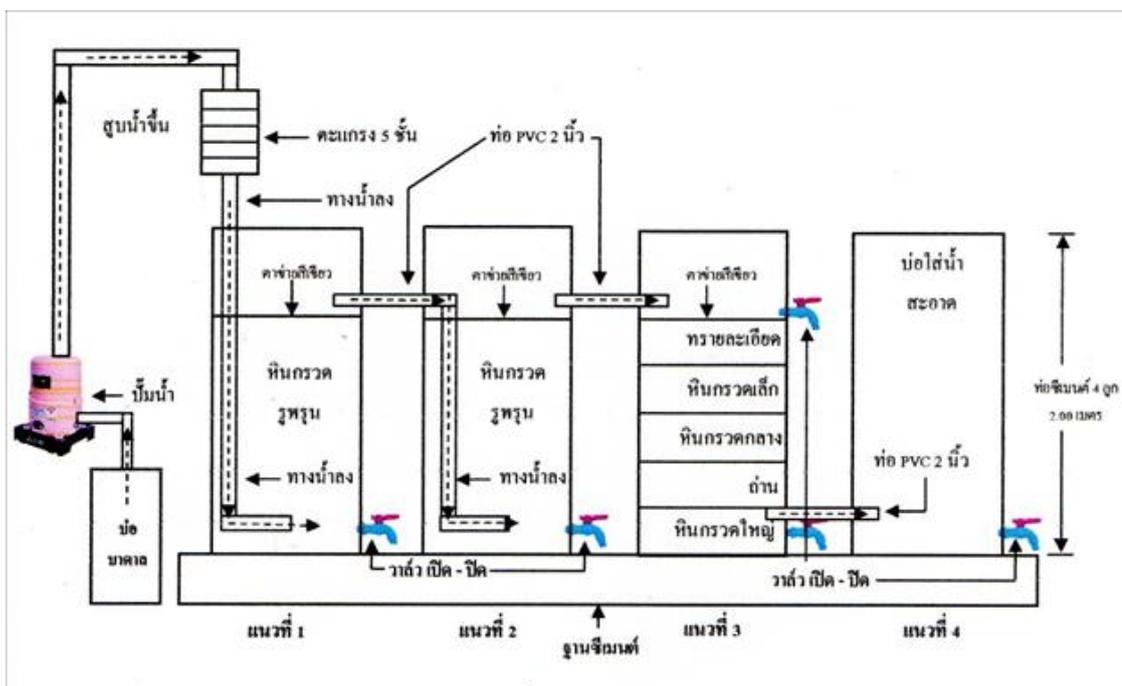
ภาพที่ 2 สัมภาษณ์ นายบุญส่ง คชาทอง และนายคำนึ่ง ชูมาก



ภาพที่ 3 สัมภาษณ์ นายมนัส ช่อวิเชียร



ภาพที่ 4 สัมภาษณ์ ตัวอย่างเครื่องกรองน้ำแบบใช้ท่อซีเมนต์



ภาพที่ 5 เครื่องกรองน้ำชุมชนต้นแบบ

### คู่มือการทำเครื่องกรองน้ำบาดาล

#### วิธีทำเครื่องกรองน้ำต้นแบบของชุมชนบ้านสะทอน

1. สร้างฐานซีเมนต์ขนาดความกว้าง ยาว และสูง ให้พอเหมาะกับการวางท่อซีเมนต์ 4 แนวตั้ง
2. ใช้ท่อซีเมนต์วางซ้อนกัน จำนวน 4 แถว ๆ ละ 4 ลูก โดยแต่ละแถววางห่างกัน 50 ซม.
3. ใช้ปูนซีเมนต์ฉาบเชื่อมต่อระหว่างท่อโดยไม่ให้มีรอยร้าวซึม
4. เจาะรูท่อ 4 รู ทั้ง 4 แนวตั้ง ห่างจากพื้น 15 cm เพื่อเชื่อมต่อด้วยท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว ในแนวตั้งที่ 2, 3 และ 4 ถัดลงมาเล็กน้อย เจาะรูแนวตั้งละ 1 รู เพื่อติดตั้งวาล์ว ปิด-เปิด สำหรับถ่ายตะกอนทิ้ง
5. เจาะรูท่อแนวที่ 1 และแนวที่ 2 ห่างจากพื้น 140 ซม. ใช้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว วางเชื่อมกัน
6. เจาะรูท่อแนวที่ 2 ห่างจากพื้น 140 cm เพื่อติดตั้งวาล์ว ปิด-เปิด ระบายน้ำทิ้ง
7. เจาะรูท่อแนวที่ 2, 3 และแนวที่ 4 ให้ห่างจากพื้น 20 ซม. ให้ท่อ PVC ขนาด 2 นิ้ว วางท่อเชื่อมแนวที่ 2, 3 และ 4

8. เจาะรูท่อแนวที่ 4 ห่างจากพื้น 20 ซม. สำหรับติดตั้งก๊อกน้ำเพื่อนำไปใช้

### วิธีการวางวัสดุเครื่องกรองน้ำ

#### แนวที่ 1

วางตะแกรงรูเล็ก ๆ 5 ชั้น สำหรับกรองขยะและทำให้น้ำแตกเป็นละออง เพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำ แล้วต่อท่อ PVC จากตะแกรง 5 ชั้นให้น้ำไหลลงถึงพื้นบ่อแนวที่ 1 ต่อจากนั้นใส่หินกรวดที่มีรูพรุนลงในท่อแนวที่ 1 ให้มีความหนา 3 ใน 4 ส่วนของความสูงท่อแนวที่ 1

#### แนวที่ 2

สำหรับแนวที่ 2 ให้ต่อท่อ PVC จากแนวที่ 1 ให้น้ำไหลลงถึงพื้นบ่อแนวที่ 2 ต่อจากนั้นใส่หินกรวดที่มีรูพรุนลงในท่อแนวที่ 2 ให้มีความหนา 3 ใน 4 ส่วนของความสูงท่อแนวที่ 2

#### แนวที่ 3

ชั้นที่ 1 ใส่หินกรวดขนาดใหญ่ลงชั้นล่างสุดให้มีความหนาประมาณ 25 ซม. แล้วใช้ตาข่ายสีเขียวปิดทับ

ชั้นที่ 2 ใส่ถ่านลงในชั้นลำดับขึ้นมาให้มีความหนาประมาณ 25 ซม. แล้วใช้ตาข่ายสีเขียวปิดทับ

ชั้นที่ 3 ใส่หินกรวดขนาดกลางลงในชั้นลำดับขึ้นมาให้มีความหนาประมาณ 25 ซม. แล้วใช้ตาข่ายสีเขียวปิดทับ

ชั้นที่ 4 ใส่หินกรวดขนาดเล็กลงในชั้นลำดับขึ้นมาให้มีความหนาประมาณ 25 ซม. แล้วใช้ตาข่ายสีเขียวปิดทับ

ชั้นที่ 5 บนสุดใส่ทรายละเอียดให้มีความหนาประมาณ 40 ซม. แล้วใช้ตาข่ายสีเขียวปิดทับ

#### แนวที่ 4

เป็นท่อวางเปล่าสำหรับพักน้ำและนำน้ำสะอาดไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	ดาบตำรวจสมพร คำแก้ว
วัน เดือน ปีเกิด	22 ตุลาคม 2514
ที่อยู่	63/3 หมู่ที่ 1 ตำบลสะท้อน อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา 90160
เบอร์โทรศัพท์	087-2956503
อีเมลล์	sompom7768@gmail.com
สถานที่ทำงาน	กองร้อยตำรวจตระเวนชายแดน 433 อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
ประวัติการศึกษา	ระดับปริญญาตรี สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน
อาชีพปัจจุบัน	รับราชการตำรวจ สังกัดกองร้อยตำรวจตระเวนชายแดน 433 อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
อาชีพเสริม	รับจ้างเจาะบาดาล ประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 20 ปี

