

การสร้างมีส่วนร่วมเพื่อความยั่งยืนของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของชาวไทยภูเขา CREATING A PARTICIPATION TO SUSTAIN THE WATER QUALITY IMPROVEMENT SYSTEM OF HILL TRIBE PEOPLE

พรเพชร ศักดิ์ศิริชัยศิลป์ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ
พัฒนา สมานิตี ศูนย์อนามัยกลุ่มชาติพันธุ์ ชายขอบ และแรงงานข้ามชาติ
วิโรจน์ วัชรเกียรติศักดิ์ สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ

1. เป้าหมายและวัตถุประสงค์/แรงบันดาลใจ

น้ำดื่มสะอาดเป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ ทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับบริการน้ำดื่มที่สะอาด ปลอดภัย และมีลักษณะที่น่าใช้ องค์การสหประชาชาติ (UN) กำหนดเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือ SDGs ประเด็นที่ 6 การจัดการน้ำและสุขาภิบาล ให้ทุกประเทศมีการจัดการน้ำให้สะอาดเพื่อบริการประชาชน อย่างครอบคลุมและเท่าเทียมกัน ชุมชนชาวไทยภูเขา เป็นชุมชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่สูง ห่างไกล ทุรกันดาร และอยู่ในเขตพื้นที่ต้นน้ำในโครงการรักษน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน ซึ่งมีข้อจำกัดในการเข้าถึงสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานต่างๆ เช่น ไฟฟ้า การคมนาคมที่ไม่สะดวก น้ำประปาเข้าไม่ถึง ขาดแคลนน้ำดื่มที่สะอาด ปลอดภัย เป็นต้น โดยชุมชนเหล่านี้มักใช้น้ำประปาภูเขาเป็นแหล่งน้ำหลักในการอุปโภคบริโภค การใช้อาจต่อท่อตรงจากแหล่งต้นน้ำ ไม่มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำ หรือชุมชนอาจจัดให้มีการปรับปรุงเพียงเล็กน้อยซึ่งไม่เพียงพอที่จะทำให้มีน้ำมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการบริโภคได้ และน้ำเหล่านั้นมักประสบปัญหาคุณภาพน้ำ เช่น ความขุ่น สี ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความกระด้าง การปนเปื้อนจุลินทรีย์ และอื่นๆ ไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่สูง ห่างไกล และขาดแคลนแหล่งน้ำสะอาด เพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงน้ำดื่มที่มีคุณภาพเหมาะสม และเป็นการส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างยั่งยืน การดำเนินงานพัฒนานวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคจึงต้องพิจารณาในหลายประเด็นด้วยกัน การสร้างการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นปัจจัยสำคัญ ที่จะทำให้การดำเนินงานเกิดความยั่งยืน การให้ชุมชนรู้สึกเป็นเจ้าของนวัตกรรม ส่งเสริมให้คนในชุมชนมีองค์ความรู้ด้านการจัดการน้ำ ได้ทราบถึงปัญหาคอนคุณภาพน้ำที่ชุมชนใช้บริโภค และสามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำได้ด้วยชุมชนเอง ชุมชนได้ใช้นวัตกรรม และเห็นประโยชน์ที่ได้รับ โดยหน่วยงานภาครัฐจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ อบรมให้องค์ความรู้ รวมทั้งร่วมกันศึกษาถึงการพัฒนาระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยเน้นการประยุกต์ใช้ Simplify Technology ที่เหมาะสมกับบริบท และสภาพปัญหาของพื้นที่ ดังนั้นการดำเนินงานจัดเตรียม ดำเนินการสร้าง และดูแลรักษาระบบจึงเน้นกระบวนการให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมมากที่สุด เพื่อให้การแก้ปัญหาสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืนและเป็นรูปธรรม

2. วัตถุประสงค์

- เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคในชุมชนต้นแบบ บ้านพอนอคี อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน ให้มีคุณภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน
- เพื่อบูรณาการความร่วมมือกับภาคีเครือข่าย ชุมชน และประชาชน ให้สามารถพัฒนา ปรับปรุง แก้ไข และดูแลคุณภาพน้ำได้ด้วยชุมชนเอง เพื่อให้เกิดความยั่งยืน

3. กระบวนการสร้าง KM/Innovation

ใช้หลักกลยุทธ์ PIRAB ในการดำเนินการ ดังนี้

1. คัดเลือกพื้นที่ศึกษา

1.1 วางแผนการดำเนินงาน

1.2 ค้นหาภาคีเครือข่ายร่วมดำเนินการ โดยประสานศูนย์อนามัยกลุ่มชาติพันธุ์ ชายขอบ และแรงงานข้ามชาติ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบดูแลพื้นที่ภาคเหนือตอนบนในโครงการรักษาน้ำเพื่อพระแม่ของแผ่นดิน และจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับพื้นที่ หน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ ซึ่งเป็นคนพื้นที่ และรู้จักกับประชาชนเป็นอย่างดี เป็นต้น

1.3 ลงพื้นที่ เพื่อคัดเลือกชุมชนต้นแบบ ประสานผู้นำชุมชน ทำประชาคมหมู่บ้าน เพื่อสอบถามความต้องการของชุมชนที่จะพัฒนาหรือปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค ความพร้อมของประชาชน เพื่อร่วมดำเนินการจัดสร้างนวัตกรรม และความเหมาะสมของที่ตั้งระบบ ซึ่งจะต้องอยู่ในทำเลที่ประชาชนทุกคนสามารถเข้าถึงได้สะดวก และคณะศึกษาได้คัดเลือกชุมชนต้นแบบ คือ บ้านพอนอคี หมู่ที่ 9 ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน

- ประชากร ในหมู่บ้าน 96 หลังคาเรือน จำนวนประชากร 411 คน เป็นชาย 229 คน หญิง 182 คน เป็นชนเขาเผ่ากะเหรี่ยง ใช้ภาษาปากาญอเป็นภาษาพูด

- ด้านศาสนา ทั้งหมู่บ้านมีนับถือศาสนาคริสต์อยู่ 2 หลังคาเรือน นอกนั้นนับถือศาสนาพุทธทั้งหมด มีการสร้างวัดให้ประชาชนได้ศึกษาภาษาต่างๆ เพราะเมื่อก่อนไม่มีโรงเรียน จึงทำให้ประชากรมีความรู้มากขึ้นกว่าเดิมจนถึงปัจจุบัน

- ด้านการดำเนินชีวิต ส่วนใหญ่จะเป็นไปตามวิถีธรรมชาติ เพราะประชากรเมื่อก่อนไม่ได้เรียนหนังสือ อ่าน เขียนไม่ได้ ไม่รู้อะไรมากมายเหมือนทุกวันนี้ จึงทำมาหากินตามธรรมชาติ ถนนหนทาง การคมนาคมไม่สะดวกการทำงานทุกอย่างเมื่อก่อนจะใช้แรงงานคนและแรงงานสัตว์ ปัจจุบันได้นำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยทุ่นแรง เช่น รถไถ เครื่องสีข้าว เป็นต้น มีการเลี้ยงไก่ ปลูกผัก การเก็บผักหญ้าและการล่าสัตว์ มาใช้เป็นอาหาร

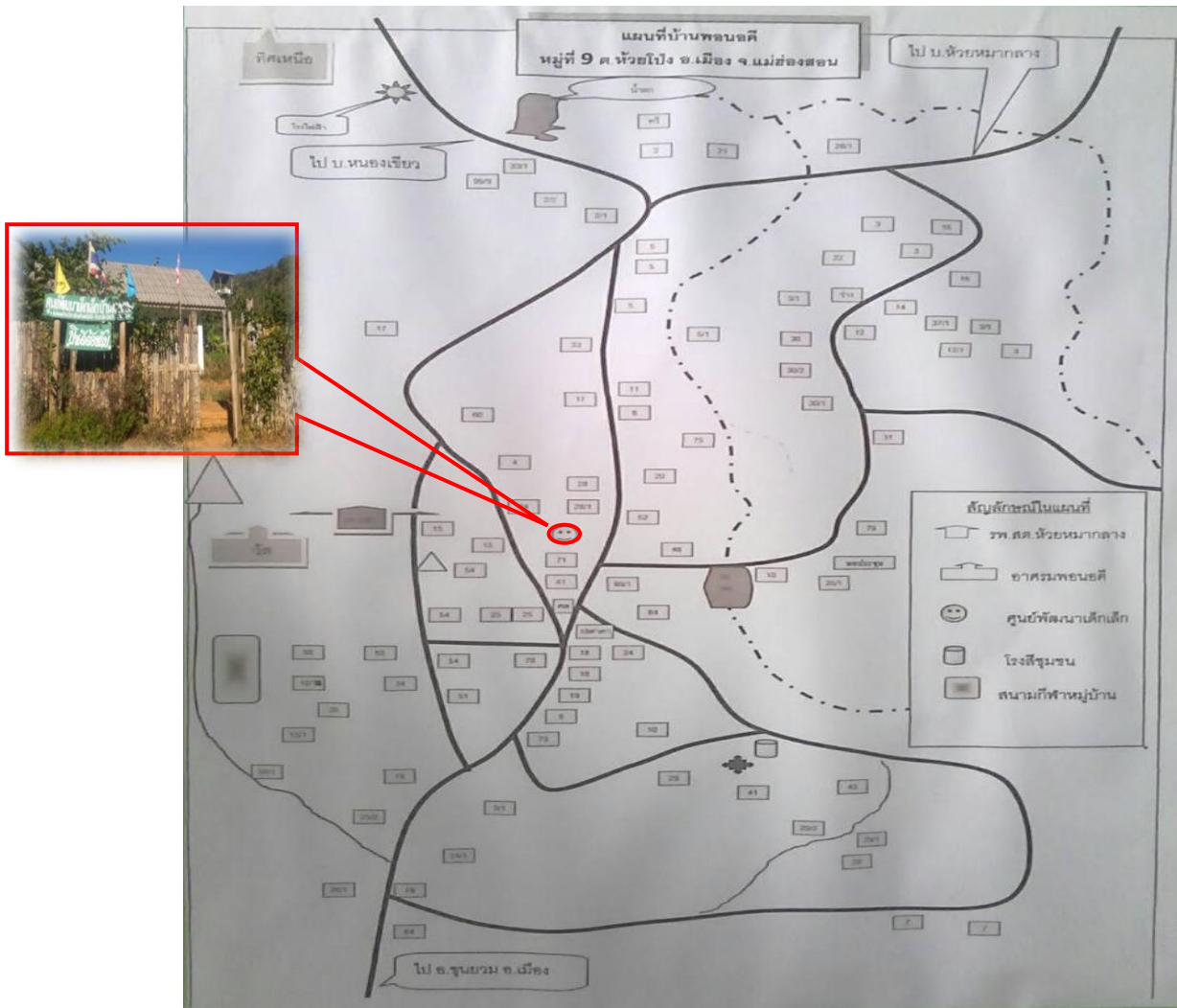
- ด้านการประกอบอาชีพ ในอดีตทำทั้งนาและไร่ การทำไร่จะเป็นแบบทำไร่เลื่อนลอย แต่ปัจจุบันจะทำนามากกว่าทำไร่ เพราะพื้นที่ทำไร่ไม่ค่อยมี และบ้านที่มีฐานะจะซื้อหมู วัว ควาย เลี้ยงไว้เพื่อจำหน่ายและกินเป็นอาหาร

- สภาพการคมนาคม การคมนาคมจะมีเส้นทางหลักสองเส้นทาง คือ ไปอำเภอเมือง กับ ไปอำเภอขุนยวม แต่เส้นทางสัญจรไม่ค่อยสะดวก

- แหล่งทรัพยากรที่สำคัญ คือ ชาวบ้านจะอาศัยน้ำจากธรรมชาติ และใช้น้ำประปาภูเขา แหล่งน้ำที่สำคัญได้แก่ แหล่งน้ำที่ไหลมาจากน้ำตกสองพี่น้อง และน้ำฝนที่ตกมาในฤดูฝน ซึ่งมีปริมาณจำนวนมาก และไหลซึมมาจากภูเขา ป่าไม้

- ปัญหาของชุมชน ได้แก่ การขาดแคลนที่ดินทำกิน ความยากจน การคมนาคมลำบาก

ทำเลที่ตั้งนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำชุมชนต้นแบบ บ้านพอนอคี



2. การเลือกระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

ในการเลือกระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ ต้องพิจารณาปัจจัย ดังนี้

1. คุณภาพน้ำของแหล่งน้ำดิบ ทั้งด้านปริมาณน้ำต้องเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำ และคุณภาพของน้ำดิบเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดชนิดของระบบที่จะนำมาใช้ เป็นตัวกำหนดชนิดและจำนวนสารตัวกรองและงบประมาณลงทุน
2. คุณภาพน้ำบริโภคที่ต้องการ คือ ต้องได้ตามมาตรฐานน้ำดื่ม มีความสะอาด ปลอดภัย มีลักษณะน่าใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคของประชาชน
3. ความน่าเชื่อถือ และความยืดหยุ่นของระบบที่เลือกใช้
4. ความต้องการของพื้นที่ในการก่อสร้างระบบ ความต้องการทักษะและประสบการณ์
5. งบประมาณลงทุนในการก่อสร้าง ค่าบำรุงรักษา และเดินระบบ

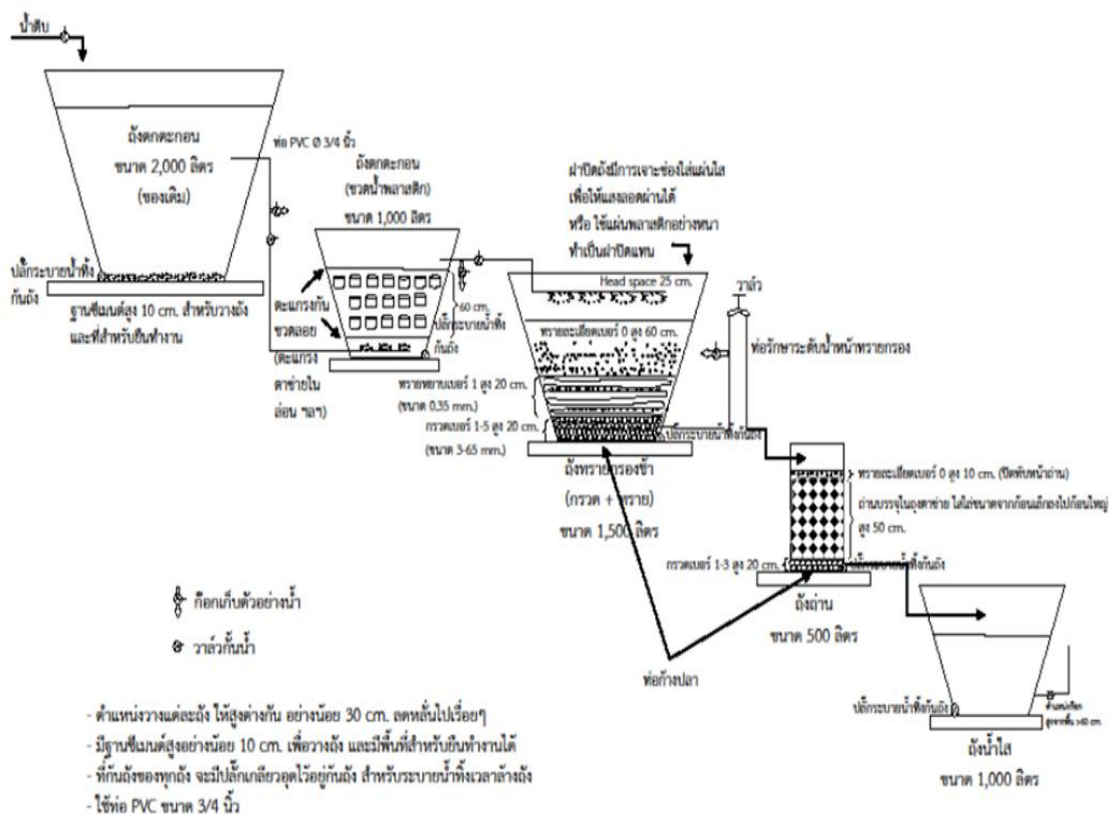
2.1 จากปัจจัยการคัดเลือก และพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค ผู้ศึกษาได้เก็บตัวอย่างน้ำประปาภูเขาที่ชุมชนต้นแบบใช้ เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย พบว่า

น้ำประปาภูเขาของชุมชนบ้านพอนอศิมิคุณภาพค่อนข้างดี พบมีปัญหาด้านสี และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ Coliforms bacteria และ Fecal coliform bacteria



2.2 สืบค้นวรรณกรรมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับชุมชนพื้นที่สูง และสารกรองที่ต้องใช้สำหรับการแก้ไขปัญหการปนเปื้อนในน้ำ และออกแบบแปลนระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับชุมชนต้นแบบจากผลคุณภาพน้ำประปาภูเขา ทำให้ทราบว่าน้ำประปาภูเขาของชุมชนต้นแบบมีคุณภาพค่อนข้างดี พารามิเตอร์ส่วนใหญ่ผ่านมาตรฐานคุณภาพน้ำประปาได้ มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัย ความขุ่นไม่เกิน 50 NTU ดังนั้นระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่จะพัฒนาขึ้นมาใช้จะต้องสามารถกำจัดปัญหาด้านสี และการปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้ ประกอบกับชุมชนพื้นที่สูงมีข้อจำกัดด้านไฟฟ้า ที่จะมีใช้ในบางวัน ทำให้ระบบที่จะพัฒนาขึ้นต้องไม่ใช้ไฟฟ้าในการดำเนินการระบบ และต้องมีการดูแลรักษาที่ง่ายสามารถทำได้โดยชุมชน ดังนั้น ผู้ศึกษาจึงได้เลือกพัฒนาระบบทรายกรองช้า ที่อัตราการไหล 90 ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นระบบกรองน้ำที่ไม่ซับซ้อน ใช้เครื่องจักรกลน้อย ดูแลรักษาง่าย ไม่ต้องใช้สารเคมี ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการดำเนินการระบบ เหมาะกับการใช้งานในชุมชนชาวไทยภูเขา

แบบแปลนนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ



3. ดำเนินการจัดสร้างนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค

3.1 ประสานชุมชน พ่อหลวง คณะกรรมการหมู่บ้าน และผู้เกี่ยวข้องอื่น ได้แก่ เจ้าหน้าที่ รพ.สต. บ้านห้วยหมาก-लग обด.ห้วยโป่ง ครูอนามัย เป็นต้น เพื่อชี้แจงรายละเอียดแผนงานโครงการ วัตถุประสงค์ และขอความร่วมมือในการบูรณาการดำเนินงานเบื้องต้น เช่น การปรับฐานสำหรับวางระบบ การจัดหาขวดน้ำพลาสติก กรวดหิน เป็นต้น



3.2 จัดสรรงบประมาณ เพื่อการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ ได้แก่ ถังน้ำไฟเบอร์กลาส วัสดุสำหรับปิดปากถังที่ให้แสงและอากาศผ่านได้ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการสร้าง Biofilm ที่หน้าทรายกรอง ท่อ PVC สามทาง สี่ทาง กาวเชื่อมท่อ เทปพันท่อ วาล์วน้ำ ก๊อกน้ำ ทรายกรองน้ำชนิดหยาบ และชนิดละเอียด ถ่านไม้ จากอำเภอขุนยวม และขนส่งไปยังพื้นที่เป้าหมาย



3.3 ลงพื้นที่ เพื่อจัดสร้างนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค ด้วยความร่วมมือจากชุมชน



4 อบรมถ่ายทอดองค์ความรู้

ดำเนินการอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาต้นแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำแก่ผู้เกี่ยวข้องในพื้นที่ให้แก่ ผู้นำชุมชน ผู้ใหญ่บ้าน (พ่อหลวง) ช่างประจำหมู่บ้าน คณะกรรมการหมู่บ้าน ชาวบ้านและผู้เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้แก่ ผู้ใหญ่บ้าน (พ่อหลวง) จากหมู่บ้านใกล้เคียงที่สนใจ เพื่อการต่อยอดในอนาคต เจ้าหน้าที่ รพ.สต. อบต. ครูอนามัย เกี่ยวกับกลไกการทำงานของระบบ การใช้งาน การสังเกตลักษณะชั้นเมืองชีวภาพ (Biofilm) หน้าทรายกรอง การบำรุงรักษา การล้างถัง การเปลี่ยนทรายกรองน้ำ ถ่าน ขวดพลาสติก การปรับปรุงแก้ไขระบบหากเกิดปัญหา การเก็บตัวอย่างน้ำตรวจคุณภาพ ทั้ง ๑1 และ 20 parameter เพื่อดูประสิทธิภาพของระบบ และการกำหนดผู้รับผิดชอบในการดูแลรักษาระบบ ได้แก่

- นายศรายุทธ บงกชฉนิชกุล เจ้าพนักงานสาธารณสุขปฏิบัติงาน รพ.สต. บ้านห้วยหมาก-กลาง
- คุณครูลัดดาวัลย์ คุณครูประจำศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านพอนอคี
- นายทองดี (ช่างหมู่บ้าน), นายสุรศักดิ์ (ช่างหมู่บ้าน), นายศรีณ (ช่างหมู่บ้าน)

โดยคำวิสาธุอุปกรณ์ในการซ่อมแซมเบิกจากกองทุนประปาหมู่บ้าน เป็นการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องของชุมชน หลังจากคณะผู้ศึกษาได้เสร็จสิ้นการดำเนินงาน และออกจากหมู่บ้านแล้ว



5 รวบรวมข้อมูลผลการปรับปรุงคุณภาพน้ำ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปผลการศึกษาประสิทธิภาพระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เพื่อการปรับปรุงและต่อยอดใช้ในพื้นที่อื่นต่อไป

6 ถอดบทเรียนกระบวนการสร้างนวัตกรรมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคนิยมชุมชนมีส่วนร่วม เพื่อให้การแก้ปัญหาสามารถดำเนินการได้อย่างยั่งยืน และเป็นรูปธรรม

7 ติดตามประสิทธิภาพการใช้งานนวัตกรรมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน เพื่อการพัฒนาต่อไป

4. ผลสำเร็จของ KM/Innovation ประเมินผล/คุณค่าของ KM/Innovation

นวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ ที่เกิดจากการมีส่วนร่วมของชุมชน

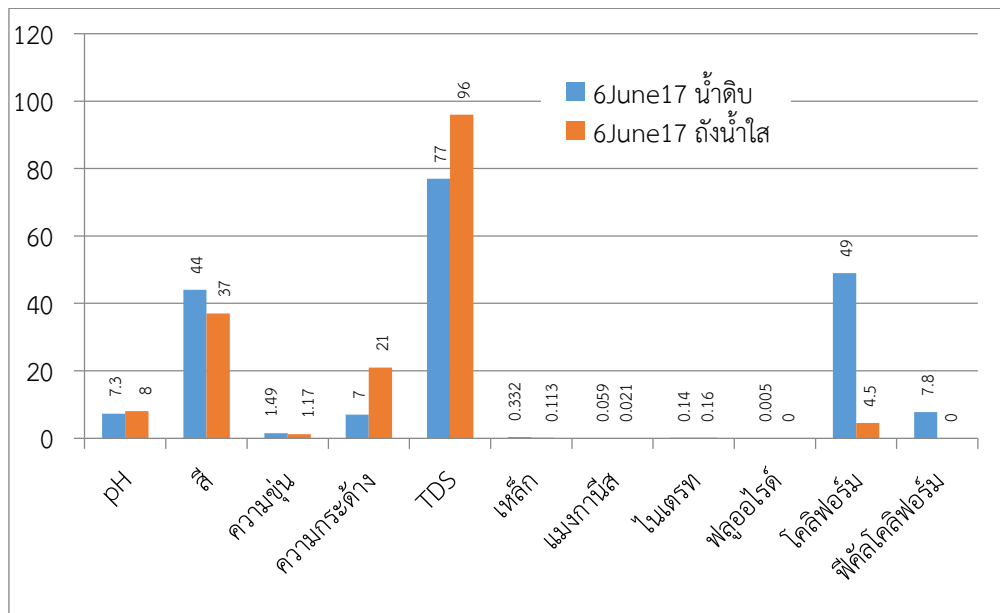


ประกอบด้วย

1. ถังน้ำดิบ สำหรับเก็บสำรองน้ำดิบ หรือประปาภูเขา เพื่อสำรองน้ำ และพร้อมป้อนน้ำเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค ซึ่งจะช่วยในการตกตะกอนขนาดใหญ่ตามแรงโน้มถ่วงของโลกชั้นที่ 1 เป็นการลดปริมาณอนุภาคตะกอนดินและสารอินทรีย์ที่ตกตะกอนได้ง่ายลงระดับหนึ่งก่อน
2. ถังขวด ภายในประกอบด้วย ขวดพลาสติกตัด 3 ส่วน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตกตะกอนที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำได้มากขึ้น คุณภาพน้ำจะดีขึ้น ช่วยลดการอุดตันที่หน้าทรายกรองในขั้นตอนถัดไปได้
3. ถังทรายกรองช้า ประกอบด้วย ทรายละเอียด ทรายหยาบ กรวด เป็นขั้นตอนสำคัญของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ จะทำหน้าที่กรองตะกอนที่มีขนาดเล็กที่หลงเหลือจากการตกตะกอนจากถังน้ำดิบ และถึงขวด รวมถึงมีกลไกการทำงานที่อาศัยชั้นเมือกชีวภาพเรียกว่า ชมัทซ์เด็คเค (Schmatzdecke) ที่ผิวหน้าทราย เป็นกลไกสำคัญในการกรอง และกำจัดจุลินทรีย์ก่อโรค ทั้งแบคทีเรีย ไวรัส ไข่พยาธิ รวมถึงสารอินทรีย์ มีประสิทธิภาพในการกำจัดจุลินทรีย์ได้ประมาณร้อยละ 80-99
4. ถังถ่าน ทำหน้าที่กำจัดกลิ่น สี และสารอินทรีย์ คณะผู้ศึกษาได้เลือกใช้ถ่านไม้ เนื่องจากชุมชนสามารถจัดหาได้ง่าย สำหรับเปลี่ยน เมื่อถ่านไม้ชุดเดิมหมดสภาพไม่สามารถดูดซับสารได้ และราคาประหยัด
5. ถังน้ำใส ใช้ในการเก็บสำรองน้ำบริโภค พร้อมติดตั้งก๊อกน้ำ ที่ให้ปากก๊อกอยู่สูงจากพื้น 60 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสิ่งสกปรกจากพื้น

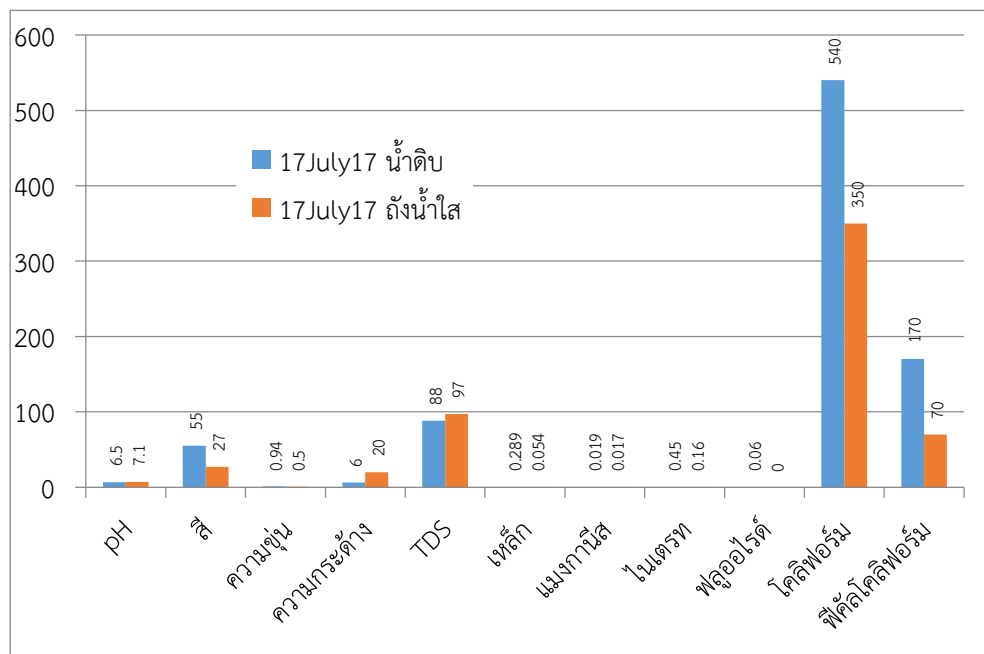
ประสิทธิภาพการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคจากนวัตกรรม

ผลการเก็บตรวจคุณภาพน้ำของนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคของชุมชนต้นแบบ เปรียบเทียบระหว่างน้ำดิบ และน้ำใสหรือน้ำบริโภค ตั้งแต่เดือนมิถุนายน – สิงหาคม 2560 พบว่า



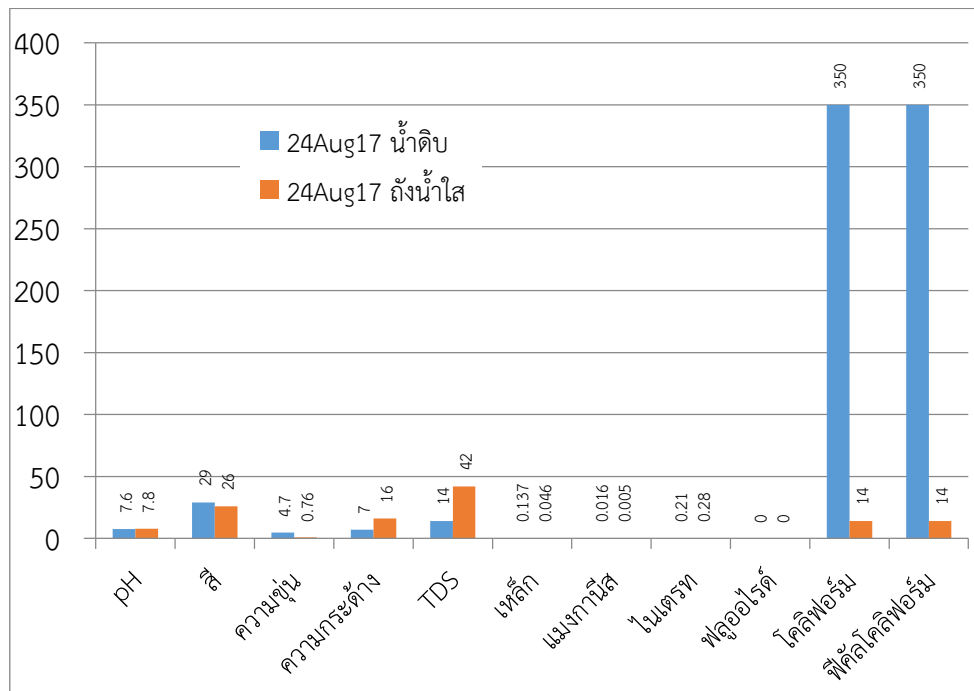
กราฟที่ 1 แสดงผลตรวจคุณภาพน้ำเปรียบเทียบระหว่างน้ำดิบ และน้ำบริโภค ที่ผ่านการปรับปรุงจาก
 นวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ เดือนมิถุนายน 2560

จากกราฟที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำในเดือนที่ 1 มิถุนายน 2560
 สามารถลดสีที่ปนเปื้อนในน้ำดิบจาก 44 Pt-Cobalt ลงเหลือ 37 Pt-Cobalt คิดเป็นร้อยละ 15.9 กำจัดการ
 ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 49 MPN/100 ml. เหลือ 4.5 MPN/100 ml. คิดเป็นร้อยละ 90.8 และ
 กำจัดการปนเปื้อนเชื้อฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 7.8 MPN/100 ml. เหลือ <1.8 MPN/100 ml. คิดเป็น
 ร้อยละ 100 ส่วนพารามิเตอร์อื่นที่เหลือ ได้ตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัยกำหนด



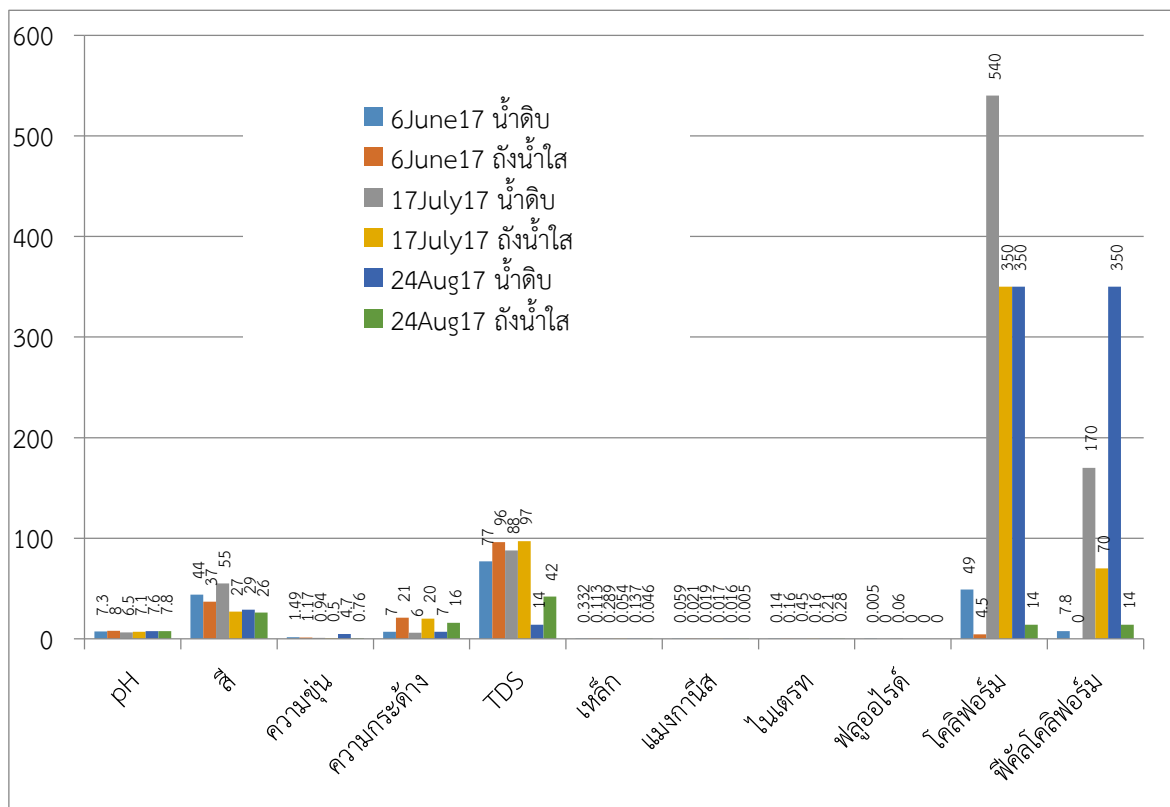
กราฟที่ 2 แสดงผลตรวจคุณภาพน้ำเปรียบเทียบระหว่างน้ำดิบ และน้ำบริโภค ที่ผ่านการปรับปรุงจาก
นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ เดือนกรกฎาคม 2560

จากกราฟที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำในเดือนที่ 2 กรกฎาคม 2560
สามารถลดสีที่ปนเปื้อนในน้ำดิบจาก 55 Pt-Cobalt ลงเหลือ 27 Pt-Cobalt คิดเป็นร้อยละ 50.9 กำจัดการ
ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 540 MPN/100 ml. เหลือ 350 MPN/100 ml. คิดเป็นร้อยละ 35.2
และกำจัดการปนเปื้อนเชื้อฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 170 MPN/100 ml. เหลือ 70 MPN/100 ml. คิดเป็น
ร้อยละ 58.8 ส่วนพารามิเตอร์อื่นที่เหลือ ได้ตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัยกำหนด



กราฟที่ 3 แสดงผลตรวจคุณภาพน้ำเปรียบเทียบระหว่างน้ำดิบ และน้ำบริโภค ที่ผ่านการปรับปรุงจาก
นวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ เดือนสิงหาคม 2560

จากกราฟที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการปรับปรุงคุณภาพน้ำในเดือนที่ 3 สิงหาคม 2560
สามารถลดสีที่ปนเปื้อนในน้ำดิบจาก 29 Pt-Cobalt ลงเหลือ 26 Pt-Cobalt คิดเป็นร้อยละ 10.3 กำจัดการ
ปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 350 MPN/100 ml. เหลือ 14 MPN/100 ml. คิดเป็นร้อยละ 96.0
และกำจัดการปนเปื้อนเชื้อฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย จาก 350 MPN/100 ml. เหลือ 14 MPN/100 ml. คิดเป็น
ร้อยละ 96.0 ส่วนพารามิเตอร์อื่นที่เหลือ ได้ตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัยกำหนด



กราฟที่ 4 แสดงผลตรวจคุณภาพน้ำเปรียบเทียบระหว่างน้ำดิบ และน้ำบริโภค ที่ผ่านการปรับปรุงจาก
นวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคชุมชนต้นแบบ เดือนมิถุนายน - สิงหาคม 2560

จากกราฟที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของนวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคของชุมชนต้นแบบ
เปรียบเทียบกันในช่วง 3 เดือน ในประเด็นที่ปนเปื้อนในน้ำพบว่า สามารถลดสีในน้ำบริโภคได้ดีขึ้น จาก
37 Pt-Cobalt ในเดือนมิถุนายน 2560 ลดลงเหลือ 27 Pt-Cobalt ในเดือนกรกฎาคม 2560 และ ลดลงเหลือ
26 Pt-Cobalt ในเดือนสิงหาคม 2560 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่า ประสิทธิภาพการจัดการ
ปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ช่วงแรกยังขึ้นกับปริมาณการปนเปื้อนเชื้อเริ่มต้นที่มากับน้ำดิบ คือ เดือนที่ 1 มิถุนายน
2560 น้ำดิบมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 49 MPN/100 ml. ระบบสามารถจัดการปนเปื้อนลดลง
เหลือ 4.5 MPN/100 ml. แต่ในเดือนที่ 2 กรกฎาคม 2560 น้ำดิบมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงถึง
540 MPN/100 ml. ระบบสามารถจัดการปนเปื้อนลดลงเหลือ 350 MPN/100 ml. แต่เมื่อถึงเดือนที่ 3
เดือนสิงหาคม 2560 น้ำดิบที่มีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงถึง 350 MPN/100 ml. ระบบสามารถ
จัดการปนเปื้อนลดลงเหลือเพียง 14 MPN/100 ml. เนื่องจากการทำงานของชั้นเมือกชีวภาพเรียกว่า ชุมพช
เด็คเค (Schmatzdecke) ที่ผิวหน้าทรายได้มีการสร้างชั้นเมือกขึ้นแล้ว จากการสังเกตพบมีชั้นเมือกและกลุ่ม
สิ่งมีชีวิตสีเขียว และสีดาขึ้นหน้าทรายเป็นกลุ่มๆ เช่นเดียวกับการจัดการปนเปื้อนฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย
ในน้ำ คือ เดือนที่ 1 มิถุนายน 2560 น้ำดิบมีการปนเปื้อนฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย 7.8 MPN/100 ml. ระบบ
สามารถจัดการปนเปื้อนลดลงเหลือ <1.8 MPN/100 ml. แต่ในเดือนที่ 2 กรกฎาคม 2560 น้ำดิบมีการ
ปนเปื้อนฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงถึง 170 MPN/100 ml. ระบบสามารถจัดการปนเปื้อนลดลงเหลือ
70 MPN/100 ml. แต่ในเดือนที่ 3 เดือนสิงหาคม 2560 ชั้นเมือกชีวภาพเรียกว่า ชุมพชเด็คเค (Schmatzdecke)
ที่ผิวหน้าทราย ทำปฏิกิริยากำจัดเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำ ทำให้น้ำดิบที่มีการปนเปื้อนฟิโคลิฟอร์ม

แบคทีเรียสูงถึง 350 MPN/100 ml. ระบบสามารถกำจัดการปนเปื้อนลดลงเหลือเพียง 14 MPN/100 ml. ส่วนพารามิเตอร์อื่นที่เหลือ ได้ตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัยกำหนด

5. สรุป

การดำเนินงานพัฒนานวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคของชุมชนชาวไทยภูเขา ที่อาศัยบนพื้นที่สูงอยู่ห่างไกล ทุรกันดาร เข้าถึงได้ยาก ซึ่งเป็นชุมชนที่มีข้อจำกัดด้านสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานต่างๆ เช่น ไฟฟ้า คมนาคม ประปา น้ำบริโภคที่สะอาด ปลอดภัย เป็นต้น ชุมชนเหล่านี้จะใช้น้ำประปาภูเขาเป็นหลักในการอุปโภคบริโภค ซึ่งมีคุณภาพไม่เหมาะสมในการดื่ม และอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชน การดำเนินการเพื่อให้ชุมชนลักษณะนี้มีน้ำบริโภคที่สะอาด ปลอดภัย มีคุณภาพได้อย่างเป็นรูปธรรมและอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องดำเนินการให้ชุมชนมีองค์ความรู้ความเข้าใจ เห็นความสำคัญเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำบริโภค ให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาระบบเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ชุมชนเกิดความเป็นเจ้าของนวัตกรรม เกิดการใช้งานอย่างต่อเนื่อง และเห็นประโยชน์ที่เกิดกับชุมชนจากนวัตกรรมที่สร้างขึ้น และชุมชนจะมีการดูแลรักษา และพัฒนาต่อยอดไปสู่พื้นที่ที่มีลักษณะคล้ายกันต่อไปได้อีกด้วย การคัดเลือกและพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่เป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง รวมถึงงบประมาณที่ชุมชนต้องใช้ในการดูแลรักษาต้องไม่สูงมาก และอุปกรณ์ที่ต้องใช้สามารถจัดหาได้ง่ายในท้องถิ่น นวัตกรรมปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคที่เลือกสำหรับชุมชนชาวไทยภูเขาเป็นระบบทรายกรองช้า มีความเหมาะสมกับชุมชนพื้นที่สูง จากการศึกษาสามารถแก้ไขปัญหาที่พบปนเปื้อนในน้ำเพื่อการบริโภคของชุมชนต้นแบบนี้ได้ ดังนี้ ลดสีที่ปนเปื้อนในน้ำได้ร้อยละ 10.3 – 50.9 กำจัดการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียลงได้ร้อยละ 35.2-96.0 ฟิโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ลดลงได้ร้อยละ 58.8-100 ส่วนพารามิเตอร์อื่น ได้ตามมาตรฐานน้ำประปาดื่มได้ กรมอนามัยกำหนด แต่เนื่องจากผลการศึกษามาจากการติดตามประสิทธิภาพช่วงที่ศึกษา 3 เดือนเท่านั้น ซึ่งกลไกการทำงานที่อาศัยชั้นเมือกชีวภาพเรียกว่า ชุมหซ์เค็คเค (Schmatzdecke) ที่ผิวหน้าทราย อาจยังทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงต้องอาศัยหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำบริโภคจากระบบเพื่อดูประสิทธิภาพต่อไป และการปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค ระบบทรายกรองช้า เป็นระบบที่ง่ายไม่ซับซ้อน ไม่ต้องการการดูแลรักษามากนัก ไม่ต้องใช้ไฟฟ้าในการดำเนินการระบบ แต่เหมาะกับคุณภาพน้ำดิบที่มีความขุ่นไม่เกิน 50 NTU จึงเหมาะกับประปาภูเขาซึ่งมีคุณภาพน้ำดิบค่อนข้างดี ชุมชนชาวไทยภูเขาที่ห่างไกลสามารถสร้างระบบนี้ได้และใช้งานได้จริง ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงสามารถนำรูปแบบนวัตกรรมนี้ไปปรับใช้กับชุมชนชาวไทยภูเขาอื่นที่มีบริบทใกล้เคียงกันได้ เพื่อให้ประชาชนไทยทุกพื้นที่มีน้ำบริโภคที่สะอาด ปลอดภัย ครอบคลุมและมีความเท่าเทียมกัน

6. แนวทางการขยายผลหรือพัฒนาต่อยอด

1. นวัตกรรมระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำของชาวไทยภูเขาต้นแบบ เป็นระบบทรายกรองช้า สามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคได้ดีมีคุณภาพระดับหนึ่ง เพื่อให้ประชาชนในชุมชนสามารถเข้าถึงได้อย่างครอบคลุมมากขึ้น ชุมชนควรเสนอให้กิจกรรมการพัฒนาต่อยอดระบบฯ บรรจุเข้าไปในแผน 3 ปี ของ อบต. และให้ อบต. เสนอเข้าในสภาฯ สำหรับการจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาต่อยอดต่อไป

2. ให้กองช่าง อบต. มาสำรวจและออกแบบ งบประมาณราคาของระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคจากต้นแบบ เพื่อพัฒนาต่อยอดระบบฯ ให้มีกำลังผลิตมากขึ้นในอนาคต รองรับกับประชากรที่มากขึ้น และพิจารณาเพิ่มขนาดถังน้ำใส และจำนวนหัวก๊อกให้มากขึ้น เพื่อความรวดเร็วในการรองน้ำ การสร้างถังเก็บน้ำ

เป็นถังซีเมนต์ขนาดใหญ่ที่สามารถสร้างได้โดยชุมชน ทดแทนการใช้ถังไฟเบอร์กลาส ซึ่งจะช่วยให้งบประมาณในการจัดสร้างมีราคาถูกกว่า

3. อาจเสนอให้ อบต. ทำการขยายจุดให้บริการ หรือต่อท่อจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภคต้นแบบให้มีแรงดันส่งได้ทั่วหมู่บ้าน ถึงบ้านผู้ใช้น้ำ เป็นการอำนวยความสะดวกให้ประชาชนในชุมชน

4. ติดตั้งลูกลอย เพื่อควบคุมปริมาณน้ำดิบเข้าระบบ ป้องกันการล้นของน้ำจากระบบ ช่างประชาชนมาใช้บริการน้อย

5. อบต. ร่วมกับ รพ.สต. สสอ. และ สสจ. บูรณาการจัดการอบรมให้ความรู้ ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดการน้ำบริโภคให้กับประชาชนในชุมชนเป็นระยะ รวมถึงชุมชนอื่นที่สนใจที่จะจัดสร้างหรือพัฒนาระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำบริโภค โดยให้บ้านพอนอคือเป็นชุมชนต้นแบบ ที่จะมาศึกษาดูงาน และถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดสร้างต่อไป
