

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย มีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกขณะ สาเหตุสำคัญประการหนึ่งมาจากการเร่งรัดพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้ไม่คำนึงถึงผลกระทบในภาพรวมอย่างแท้จริง ขาดการวางแผนจัดการในด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม หน่วยงานภาครัฐมีการพัฒนาแบบแยกส่วน ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างฟุ่มเฟือย ขาดจิตสำนึกในการใช้ และเกินขีดความสามารถของทรัพยากรที่จะฟื้นฟูได้ ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคที่มีน้ำอุดมสมบูรณ์ จนทำให้คิดว่าน้ำเป็นทรัพยากรที่ไม่มีวันหมด น้ำเป็นทรัพยากรสาธารณะที่ทุกคนสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามความต้องการ แต่โดยข้อเท็จจริงปรากฏว่าประเทศไทยมีน้ำน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ 3,000 ลูกบาศก์เมตรต่อคนต่อปี ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสองทศวรรษที่ผ่านมา ประเทศไทยเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำในทุกฤดูแล้ง หลายพื้นที่เผชิญกับปัญหาภัยแล้งซ้ำซาก และนำไปสู่ความขัดแย้งในเรื่องการแย่งชิงน้ำ เช่น กรณีเขื่อนปากมูล กรณีเขื่อนแก่งเสือเต้น ตลอดจนความขัดแย้งระหว่างนิคมอุตสาหกรรมกับผู้ใช้น้ำอื่น ๆ ในภาคตะวันออกเฉียงใต้ เป็นต้น ซึ่งที่ผ่านมาได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบวิธีง่าย ๆ ทั้งในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม เขตชุมชนเมือง และพื้นที่การเกษตรคือการขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ ซึ่งในปี 2550 ประเทศไทยมีบ่อน้ำบาดาลทั้งสิ้น 231,028 บ่อ มีการสูบน้ำบาดาลทั้งสิ้น 1,967.55 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี และมีแนวโน้มการใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 5.59 ต่อปี ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าในปี 2570 จะมีอัตราการสูบน้ำบาดาลโดยรวม 7,033,939 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 2,567 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งการสูบน้ำบาดาลเหล่านี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดินและน้ำเค็มแทรกซึมรุกเข้าสู่อ่างน้ำจืด ปัจจุบันเริ่มมีการเกิดสารปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำบาดาล อันเนื่องมาจากหลายสาเหตุไม่ว่าจะเป็นจากแหล่งฝังกลบขยะ หรือจากการทิ้งสารมลพิษอย่างไม่รับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของภาคประชาชน ซึ่งการฟื้นฟูสภาพและคุณภาพน้ำบาดาลต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและใช้ระยะเวลาเวลานานมาก (สัจจา บรรจงศิริ และคณะ, 2559; ณรงค์ศักดิ์ จักรกรณ และคณะ, 2554; สุจริต คุณชนกุลวงศ์ และคณะ, 2548)

ปัจจุบัน กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้วางกรอบแผนงานในภารกิจหลักของกรมทรัพยากรน้ำระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) โดยวางวิสัยทัศน์ไว้ว่า “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” โดยมียุทธศาสตร์ 3 ประการ ได้แก่ *ประการแรก* พัฒนากลไกและเครื่องมือการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน *ประการที่สอง*

อนุรักษ์ พื้นที่ พัฒนา แหล่งน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อจัดหาน้ำต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บและระบายน้ำ รวมถึงรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และ *ประการที่สาม* พัฒนา ติดตั้ง และเพิ่มประสิทธิภาพระบบฝาระวัง เพื่อป้องกันภัยพิบัติภัยทางธรรมชาติ และรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ, 2559) จะเห็นได้ว่ากรมทรัพยากรน้ำได้วางวิสัยทัศน์ที่สำคัญคือ นอกจากการมีน้ำใช้ที่มั่นคงแล้ว จะต้องมีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืนด้วย ซึ่งมีแนวทางตามยุทธศาสตร์ประการที่สองคือเน้นไปที่การอนุรักษ์ พื้นที่ พัฒนา แหล่งน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อจัดหาน้ำต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บและระบายน้ำ รวมถึงรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ดังนั้นจากปัญหาการขาดแคลนน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ข้างต้น จนเกินศักยภาพของธรรมชาติที่จะเติมเต็มน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ หากจะสร้างให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติหรือระบบนิเวศ จำเป็นที่มนุษย์จะต้องช่วยในการอนุรักษ์และพื้นที่ชุ่มน้ำใต้ดินด้วย

เทคนิควิธีการหนึ่งของการอนุรักษ์และพื้นที่ชุ่มน้ำใต้ดิน คือ ธนาคารน้ำใต้ดิน ที่ประสบความสำเร็จในต่างประเทศ โดยสถาบันแปซิฟิก (Pacific Institute) ได้ทำการศึกษาข้อมูลการใช้น้ำในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ากว่าร้อยละ 80 ใช้น้ำเพื่อการเกษตร และอีกร้อยละ 20 ใช้น้ำในครัวเรือน รัฐแคลิฟอร์เนียประสบกับปัญหาภัยแล้งและการขาดแคลนน้ำต่อเนื่องมาหลายปี ถึงขั้นที่ในปี 2558 อันเป็นปีที่สี่ของการเผชิญภัยแล้ง ผู้ว่าการรัฐแคลิฟอร์เนียต้องออกมาตรการฉุกเฉินเพื่อลดปัญหาโดยให้ประชาชนผู้อยู่อาศัยในรัฐแคลิฟอร์เนียลดการใช้น้ำลงร้อยละ 25 รวมถึงสั่งให้หน่วยงานท้องถิ่นของรัฐปรับเปลี่ยนลานสนามหญ้าเป็นลานหินที่ไม่ต้องใช้น้ำในการบำรุงรักษา และทางออกที่สำคัญในช่วงเวลาขาดแคลนน้ำก็คือ การทำธนาคารน้ำ (Water Banking) พบว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพการอย่างสูงในการบริหารจัดการน้ำของรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยที่ธนาคารน้ำคือแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ จากการดูดซับของหินใต้พื้นดินที่มีน้ำ หรือการส่งต่อน้ำบาดาลผ่านบ่อซึม ซึ่งกระบวนการกักเก็บมี 2 วิธีการ คือ การเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ (Basin) โดยตรง และการใช้การแทนที่เพื่อเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ โดยทั้งสองวิธีจะให้น้ำบาดาลสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกในภายหลัง (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2558) สำหรับในประเทศไทย ปัจจุบันกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นได้จัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” โดยให้เหตุผลส่วนหนึ่งว่า ประเทศไทยประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน เกิดภัยแล้ง ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ฤดูฝนมีน้ำหลากเกิดอุทกภัยในหลายพื้นที่ส่งผลกระทบต่อดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชน จึงต้องพัฒนาแหล่งน้ำเนื่องจากเป็นงานที่มีความสำคัญ และมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับประชาชนส่วนใหญ่ของประเทศที่จะช่วยให้มีน้ำอุปโภคและบริโภคตลอดปี โดยน้อมนำพระราชดำรัสของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร “น้ำคือชีวิต” เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 มาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ความตอนหนึ่งว่า “...หลักสำคัญว่าต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ไม่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้...” กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจึงนำความรู้เรื่องการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินมาส่งเสริม เพื่อให้เข้าใจแนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบสมดุลด้วยหลักการธนาคารน้ำใต้ดิน เพื่อขับเคลื่อนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นช่วยประชาชนในพื้นที่ สามารถนำน้ำขึ้นมาใช้

สำหรับการอุปโภคบริโภคและทำการเกษตร ทั้งยังส่งเสริมการประกอบอาชีพและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร เป็นหนึ่งในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เข้าร่วมฝึกอบรมและนำกลับมาดำเนินงานในพื้นที่ อันเนื่องมาจากสภาพภูมิประเทศของตำบลถ้ำสิงห์เป็นที่ราบสูงและส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ภูเขา แต่มีแหล่งน้ำธรรมชาติจำกัดโดยมีลำห้วยขนาดเล็ก 5 สาย จึงมีความพยายามสร้างแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น ประกอบด้วย ฝ่าย 4 แห่ง บ่อน้ำตื้น 112 แห่ง บ่อบาดาล 13 แห่ง และสระน้ำ 7 แห่ง ตำบลถ้ำสิงห์ประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน จำนวน 1,399 ครัวเรือน มีประชากรทั้งสิ้น 3,414 คน แบ่งเป็นชาย 1,674 คน หญิง 1,740 คน ซึ่งทั้ง 6 หมู่บ้าน ของตำบลถ้ำสิงห์มีทรัพยากรดินที่อุดมสมบูรณ์มาก เป็นดินเหนียวสีแดงคล้ำเหมาะแก่การเพาะปลูก โดยเฉพาะทำสวนผลไม้ ไม้ผลที่มีชื่อเสียงของชาวตำบลถ้ำสิงห์คือทุเรียนหมอนทอง ลองกอง เงาะ มังคุด กลัวยหอม กลัวยเล็บมือนาง เป็นต้น (องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์, 2561) นายกององค์การบริหารส่วนตำบลได้ให้ข้อมูลเบื้องต้นว่า “ตำบลถ้ำสิงห์เกือบ 1,400 ครัวเรือน เกือบทั้งหมดทำสวนผลไม้ ทุเรียนของถ้ำสิงห์มีชื่อเสียงระดับประเทศ แต่เรามีแหล่งน้ำจำกัด ในช่วงหน้าแล้งมีปัญหาขาดแคลนน้ำทุกปี ส่วนใหญ่ชาวบ้านจะแอบขุดบ่อบาดาล เพราะสวนทุเรียนต้องใช้น้ำเยอะ บ่อบาดาล 13 บ่อนั้น คือที่จัดทะเบียนอย่างเป็นทางการ แต่ที่แอบขุดไว้กลางสวนบ้าง ทำสวนบ้าง มีเป็นร้อยเป็นพันบ่อ ทำได้ก็อาชีพของเขา ผมจึงให้ความสนใจนำน้ำคืนสู่ใต้ดินด้วยธนาคารน้ำ” (นายก อบต.ถ้ำสิงห์, สัมภาษณ์เบื้องต้น 11 มิถุนายน 2563) ซึ่งหลังจากเริ่มดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินไปแล้วบางส่วน นายกององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์รู้สึกถึงความมั่นใจของตนเองว่าความชุ่มชื้นของพื้นดินในบริเวณที่จัดทำโครงการมีมากขึ้น โดยสังเกตจากบรรดาต้นไม้ในบริเวณดังกล่าวจะมีลักษณะสดชื่นผิดปกติกับบริเวณอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ดำเนินโครงการ อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักของการจัดทำโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน ก็คือประชาชนยังขาดการยอมรับและขาดความเชื่อมั่น จึงยังไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร ซึ่งคงจะต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจต่อไปอีกระยะหนึ่ง

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ และจัดทำคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ให้เห็นขั้นตอนที่ง่ายต่อการนำไปรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เห็นประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน

2.2 เพื่อวิเคราะห์ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินที่เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ให้สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น

2.3 เพื่อสร้างความร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาความเป็นมา พัฒนาการ และกระบวนการขั้นตอนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินและแนวทางการขยายผลที่ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนเพิ่มมากขึ้น และการร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่งจัดทำแผนงาน-ยุทธศาสตร์ นโยบาย และคู่มือกลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

3.2 ขอบเขตด้านพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะในเขตรับผิดชอบดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่ง แต่อาจมีการขยายผลไปสู่เขตพื้นที่ใกล้เคียงในความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่น

3.3 ขอบเขตด้านผู้ให้ข้อมูลหลัก การศึกษาครั้งนี้ แบ่งผู้ให้ข้อมูลหลักออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มคณะผู้บริหาร อบต.ถ้าสิ่ง ประกอบด้วย นายก อบต. รองนายก อบต. และเลขานุการนายก อบต. 2) กลุ่มสมาชิกสภา อบต.ถ้าสิ่ง ประกอบด้วย ประธานสภา รองประธานสภา และสมาชิกสภา อบต. 3) พนักงานและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิ่ง และ 4) ประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ประโยชน์ทางตรง: องค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่งสามารถถอดบทเรียนกระบวนการขั้นตอนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินเป็นของตนเอง โดยการสนับสนุนเชิงวิชาการจากโครงการวิจัย

2. ประโยชน์ทางตรง: องค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่งสามารถขยายผลรณรงค์และประชาสัมพันธ์โครงการธนาคารน้ำใต้ดินให้กับประชาชนรับทราบและยอมรับโดยผ่านโครงการวิจัย

3. ประโยชน์ทางตรง: ประชาชนในตำบลถ้าสิ่งมีแหล่งน้ำใช้เพื่อการเกษตร และเพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างยั่งยืน

4. ประโยชน์ทางตรง: คณะผู้บริหารและบุคลากรของ อบต.ถ้าสิ่ง ได้ใช้ธนาคารน้ำใต้ดินเป็นฐานในการกำหนดแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอย่างเป็นรูปธรรม

5. ประโยชน์ทางตรงและทางอ้อม: ประชาชนในตำบลถ้าสิ่งมีรายเพิ่มมากขึ้นจากการที่สวนผลไม้และพืชผลทางการเกษตรของตนให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น อันเนื่องมาจากการมีแหล่งน้ำใต้ดินใช้ในการทำการเกษตรอย่างยั่งยืน

6. ประโยชน์ทางอ้อม: คณะผู้บริหาร อบต.ถ้าสิ่ง สามารถนำผลสำเร็จไปกำหนดแนวทางการขยายผลธนาคารน้ำใต้ดินไปสู่เครือข่ายภาคการเกษตรอื่น ๆ อาทิ การจัดตั้งกลุ่มผลิตทุเรียนคุณภาพ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปรรูปผลไม้คุณภาพ และอื่น ๆ

7. ประโยชน์ทางอ้อม: องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน สามารถนำขั้นตอนการดำเนินการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของตำบลถ้ำสิงห์ ไปเป็นแนวทางในการกำหนดแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรในพื้นที่รับผิดชอบของตนเองต่อไป

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

ธนาคารน้ำใต้ดิน (groundwater banking) หมายถึง การนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้เสมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำเอากลับมาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ในที่นี้หมายความถึงธนาคารน้ำใต้ดินที่ดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร แบ่งออกเป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด (open groundwater banking) เป็นการเติมน้ำลงในแอ่งน้ำโดยตรง ไม่ว่าจะเป็่นสระน้ำ บ่อขุด หรือแอ่งน้ำธรรมชาติก็ตาม โดยทำการตัดแปลงแอ่งน้ำเล็กน้อย ด้วยการขุดทำสะดือให้กับแอ่งน้ำ 3 จุด คือ บริเวณหัว ท้าย และตรงกลางแอ่งน้ำ โดยขุดให้พื้นชั้นดินเหนียวก็จะถึงชั้นหินอุ้มน้ำ (ประมาณ 7-12 เมตร) เปิดขอบแอ่งน้ำให้เส้นทางน้ำสามารถไหลลงมาเติมในแอ่งน้ำได้ทุกทิศทาง ซึ่งไม่ว่ามวลน้ำจะมีปริมาณมากเท่าใดก็จะมีล้นขอบบ่อ น้ำจะถูกนำไปกระจายเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำในบริเวณกว้าง และเมื่อถึงช่วงหน้าแล้ง น้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำจะเอ่อล้นออกมาชดเชยปริมาณน้ำในแอ่งน้ำที่แห้งลงไป ทำให้มีปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี

2) ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด (close groundwater banking) เป็นการเติมน้ำลงในลักษณะของบ่อขุดน้ำ โดยการขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาด กว้าง x ยาว x ลึก ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสะดือหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร กว้างและยาวตามความเหมาะสมเพื่อใช้สำหรับตั้งท่อพีวีซี (ขนาด 1.5-2 นิ้ว) ให้อากาศที่ก้นบ่อสามารถระบายขึ้นมาได้ จากนั้นใส่หินเชื่อนขนาดใหญ่ที่ชั้นล่างสุด แล้วใส่หินเชื่อนขนาดกลางหรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว ในชั้นตรงกลาง และใส่หินเชื่อนขนาดเล็กเอาไว้ชั้นบน ปลายท่อด้านบนควรใส่ท่อขวางไว้เพื่อป้องกันเศษวัสดุต่าง ๆ ตกลงไปอุดตัน

นวัตกรรม (innovation) หมายถึง ความคิด แบบแผนการปฏิบัติ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ซึ่งบุคคลหรือหน่วยงานที่นำมาใช้พิจารณาแล้วเห็นว่าสิ่งนั้นเป็นของใหม่สำหรับตนเอง ถึงแม้ว่าสิ่งดังกล่าวได้รับการนำไปใช้หรือปฏิบัติจนผ่านช่วงเวลาหนึ่งไปแล้ว แต่ถ้ายังคงมีความรู้สึกกว่า “ใหม่” ในบุคคลใดแล้ว ก็ยังคงเรียกว่า “นวัตกรรม” (Rogers, 1995) เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในเชิงสังคมศาสตร์ นวัตกรรมทางสังคม (social innovation) คือ นวัตกรรมทางความคิดที่พัฒนาสังคมและช่วยเสริมสร้างความสามารถทางสังคม (Coulter Grice, 2010) ในที่นี้หมายความถึงนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินที่ช่วยในการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์

การแก้ปัญหาภัยแล้ง (drought solutions) หมายถึง การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อลดผลกระทบจากการขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้งหรือภาวะฝนทิ้งช่วงยาวนาน ทั้งนี้ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคเพื่อการเกษตร และเพื่อการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ในที่นี้หมายความถึงการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์

การเกษตร (agricultural) หมายถึง วิธีการยังชีพหรืออาชีพอย่างหนึ่งของคนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ หรือการประมง ผู้ที่ทำการเกษตรเรียกว่าเกษตรกร การเกษตรจึงเป็นการจัดการกับทรัพยากรธรรมชาติ แรงงาน และทุน โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตจากทั้งพืชและสัตว์ ที่เรียกว่าผลผลิตทางการเกษตร ในที่นี้หมายความถึงการเกษตรของเกษตรกรชาวตำบลถ้ำสิงห์

องค์การบริหารส่วนตำบล (Subdistrict Administrative Organization) หมายถึง หมายถึง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นระดับตำบล ที่จัดตั้งขึ้นและมีบทบาทหน้าที่ตามพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ.2537 และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 6) พ.ศ.2552 และบทบาทหน้าที่ตามพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ในที่นี้หมายความถึง องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

บทที่ 2

องค์ความรู้และเทคโนโลยี

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาकरणน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพรในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและการบริหารจัดการน้ำ
2. แนวคิดการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน
3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการน้ำบาดาล
4. แนวคิดเกี่ยวกับธนาकरणน้ำใต้ดิน
5. นโยบายด้านการจัดการน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. แนวคิดเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและการบริหารจัดการน้ำ

ความหมายของทรัพยากรน้ำ

ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ได้ให้คำจำกัดความว่า “ทรัพยากรน้ำ” หมายถึง น้ำบนผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำในทะเล อาณาเขตที่อยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งแหล่งน้ำระหว่างประเทศที่ประเทศไทยอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2550) ภายหลังจากได้มีการออกพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ.2561 ซึ่งในมาตรา 4 ได้ให้ความหมายของ “น้ำ” หมายความว่า น้ำในบรรยากาศ น้ำบนผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำทะเล และให้ความหมายของ “ทรัพยากรน้ำ” หมายความว่า น้ำ ทรัพยากรน้ำสาธารณะ แหล่งต้นน้ำลำธาร แหล่งกักเก็บน้ำ คลองส่งน้ำ พื้นที่ทางน้ำ หลาก ไม่ว่าจะเป็นเกิดขึ้นตามธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้น และสิ่งอื่นที่ใช้เพื่อการบริหารจัดการน้ำ และให้หมายความรวมถึงน้ำจากแหล่งน้ำระหว่างประเทศและแหล่งน้ำต่างประเทศที่ประเทศไทยอาจนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งความหมายของ “ทรัพยากรน้ำสาธารณะ” หมายความว่า น้ำในแหล่งน้ำที่ประชาชนใช้หรือที่สงวนไว้ให้ประชาชนใช้ร่วมกัน หรือโดยสภาพประชาชนอาจใช้ประโยชน์ร่วมกัน และให้หมายความรวมถึง แม่น้ำ ลำคลอง ทางน้ำ บึง แหล่งน้ำใต้ดิน ทะเลสาบ น่านน้ำภายใน ทะเลอาณาเขต พื้นที่ชุ่มน้ำ แหล่งน้ำตามธรรมชาติอื่น ๆ แหล่งน้ำที่รัฐจัดสร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อให้ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน แหล่งน้ำระหว่างประเทศที่อยู่ภายในเขตประเทศไทยซึ่งประชาชนนำมาใช้ประโยชน์ได้ ทางน้ำชลประทานตามกฎหมายว่าด้วย

การชลประทาน และน้ำบาดาลตามกฎหมายว่าด้วยน้ำบาดาล ดังนั้นทรัพยากรน้ำจึงแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (สัจจา บรรจงศิริ และคณะ, 2559) ดังนี้

ประเภทที่ 1 น้ำใต้ดิน คือ น้ำทุกชนิดที่อยู่ใต้ดินและน้ำบาดาล ซึ่งหมายถึงน้ำที่ถูกเก็บกักไว้ระหว่างช่องว่างหรือรอยแยกรอยร้าวในชั้นหิน

ประเภทที่ 2 น้ำผิวดิน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าน้ำท่า หมายถึง น้ำที่ขังหรือน้ำที่ไหลอยู่เหนือผิวดิน เช่น น้ำที่อยู่ในแม่น้ำลำคลอง ลำธาร ทะเลสาบ ห้วย หนอง บึง สระ บ่อ เป็นต้น น้ำผิวดินจะไหลลงสู่แม่น้ำและทะเล และถูกเก็บกักไว้ในดินและตามช่องว่างระหว่างหินกลายเป็นน้ำใต้ดิน

ประเภทที่ 3 น้ำในบรรยากาศ หมายถึง น้ำที่อยู่ในบรรยากาศหรือสูงกว่าระดับดินขึ้นไป หรือสิ่งที่เรียกว่ามวลไอน้ำ และน้ำที่ตกลงผิวดินทั้งหมด ประกอบด้วย น้ำที่อยู่ในสถานะเป็นไอน้ำ เช่น เมฆและหมอก และที่เป็นของเหลว เช่น ฝน น้ำค้าง และที่เป็นน้ำแข็ง เช่น หิมะ ลูกเห็บ น้ำค้างแข็ง เป็นต้น

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า ทรัพยากรน้ำหมายความรวมถึงน้ำ 3 ประเภท ได้แก่ น้ำใต้ดิน น้ำผิวดิน และน้ำในทะเล ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ให้ความสำคัญกับการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินด้วยเทคนิคที่เรียกว่าธนาคารน้ำใต้ดิน เนื่องจาก เล็งเห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับพืชผลทางการเกษตร เพราะน้ำใต้ดินส่งผลทำให้ดินชุ่มชื้นอันจะส่งผลให้พืชผลทางการเกษตรงอกงามเติบโตได้ดี

สถานการณ์ทางระบบนิเวศของทรัพยากรน้ำในประเทศไทย

จากการศึกษาของ สัจจา บรรจงศิริ และคณะ (2559) ประเทศไทยเป็นประเทศที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม ลมพายุจร ทำให้ประเทศไทยมีทั้งฤดูฝนที่กินเวลาดั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน ฤดูหนาวตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม และฤดูร้อนตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม และเนื่องจากปริมาณน้ำฝนจะเฉลี่ยผันแปรไปตามฤดูกาลในแต่ละปี จึงทำให้ประเทศไทยประสบปัญหาอุทกภัยอยู่เป็นประจำ ทำให้สภาพทางอุทกวิทยามีความผันแปรสูงจึงเกิดอุทกภัยในช่วงน้ำหลากและปัญหาน้ำแล้งในช่วงฤดูร้อนเสมอ ซึ่งในทางอุทกวิทยาสามารถจำแนกพื้นที่ลุ่มน้ำในประเทศไทยออกเป็น 25 ลุ่มน้ำหลัก 254 ลุ่มน้ำย่อย โดยลุ่มน้ำทั้งหมดนี้ได้รับน้ำฝนจากที่ตกกระจายทั่วประเทศระหว่าง 800–4,400 มิลลิเมตร เฉลี่ยทั้งหมดต่อปีประมาณ 1,424 มิลลิเมตร เป็นปริมาณน้ำฝนรวมในแต่ละปีประมาณ 719,500 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งน้ำฝนประมาณร้อยละ 70 หรือ 506,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี จะซึมลงใต้ดินและระเหยกลับไปสู่บรรยากาศ เหลือเพียงร้อยละ 30 หรือ 213,500 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ที่จะเป็นน้ำท่าอยู่ในแม่น้ำลำคลองหนองบึงต่าง ๆ แล้วจึงไหลลงสู่ทะเล โดยปริมาณน้ำท่าดังกล่าวสามารถคิดเป็นน้ำท่าเฉลี่ยต่อจำนวนประชากร 3,285 ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี (จำนวนประชากร 65 ล้านคน) ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในประเทศไทยถือเป็นปริมาณน้ำที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ยที่ยอมรับได้ขององค์การสหประชาชาติ คือต้องไม่น้อยกว่า 1,700 ลูกบาศก์เมตร/คน/ปี ซึ่งประเทศไทยมีปริมาณการเก็บกักน้ำคิดเป็นร้อยละ 35 ของปริมาณน้ำท่าทั้งหมด เป็นอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่ 33 แห่ง ความจุ 69,428 ล้านลูกบาศก์เมตร อ่างเก็บน้ำขนาดกลาง 367 แห่ง ความจุ 3,960 ล้านลูกบาศก์เมตร ในจำนวนนี้มีความจุที่ใช้งานได้ประมาณ ความจุ 53,697 ล้านลูกบาศก์เมตร ทั้งนี้เพื่อเหลือน้ำส่วนหนึ่งไว้สำหรับการรักษาสภาพเขื่อนประมาณ 21,451 ล้านลูกบาศก์เมตร นอกจากนี้กรมทรัพยากรน้ำได้สำรวจความต้องการใช้น้ำในปี

2547 ของภาคต่าง ๆ พบว่า ภาคกลาง 28,540 ล้านลูกบาศก์เมตร ภาคเหนือ 12,772 ล้านลูกบาศก์เมตร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 11,617 ล้านลูกบาศก์เมตร ภาคตะวันออก 2,968 ล้านลูกบาศก์เมตร และภาคใต้ 11,334 ล้านลูกบาศก์เมตร รวมทั้งสิ้น 67,231 ล้านลูกบาศก์เมตร แม้ในปัจจุบันปริมาณน้ำที่กักเก็บได้จะมีค่าสูงกว่าความต้องการใช้น้ำ แต่เนื่องจากประสิทธิภาพการส่งน้ำที่ต่ำ และมีระบบส่งน้ำเป็นระบบคลองเปิดเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำได้ทุกพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีความผันแปรของปริมาณน้ำตามพื้นที่และตามฤดูกาล ทำให้มีการขาดแคลนน้ำในหลายลุ่มน้ำ

นอกจากนี้ปัญหาการขาดแคลนน้ำของไทยเกิดขึ้นในช่วงหน้าแล้ง เนื่องจากปริมาณน้ำเก็บกักไม่เพียงพอกับความต้องการ จากการที่ไม่มีอ่างเก็บน้ำหรือจากการที่มีปริมาณน้ำไหลเข้าอ่างน้อยกว่าปกติ หรือการใช้น้ำที่ขาดประสิทธิภาพและประสิทธิผล และยังมีสาเหตุมาจากฝนทิ้งช่วงโดยเฉพาะฤดูเพาะปลูกระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกรกฎาคมในพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก โดยในลุ่มน้ำที่มีการเก็บกักน้ำอยู่น้อยจะมีปัญหาขาดแคลนน้ำทุกปี ได้แก่ ลุ่มน้ำยม โขง เจ้าพระยา ท่าจีน สะแกกรัง ปราจีนบุรี บางปะกง และทะเลสาบสงขลา เนื่องจากปริมาณความต้องการใช้น้ำที่สูงกว่าปริมาณน้ำเก็บกักมาก โดยลุ่มน้ำเจ้าพระยาและท่าจีนต้องอาศัยน้ำที่ปล่อยจากลุ่มน้ำปิง น่าน ป่าสัก และแม่กลอง ในทางกลับกันปัญหาน้ำที่รุนแรงไม่น้อยไปกว่าภัยแล้งก็คือปัญหาอุทกภัย ปัจจัยที่ทำให้เกิดน้ำท่วมและอุปสรรคต่อการระบายน้ำ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนจำนวนมากในพื้นที่ลุ่มน้ำ สภาพต้นน้ำลำธารอยู่ในสภาพที่มีพื้นที่ป่าค่อนข้างจำกัด ทำให้สภาพความชุ่มชื้นและความสามารถในการชะลอน้ำหลากลดลง ลักษณะที่ตั้งและสภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำทำให้มีปริมาณน้ำไหลหลากอย่างรวดเร็ว ระบบเก็บกักน้ำและชะลอน้ำหลากก่อนที่จะไหลเข้าสู่เมืองและชุมชนไม่เพียงพอที่จะรองรับปริมาณน้ำหลากได้ เนื่องจากการพัฒนาความเจริญของเมืองและชุมชนอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการก่อสร้างสิ่งกีดขวางหรือถมที่ดินขวางทางน้ำและลดขนาดทางระบายน้ำ พื้นที่ท้ายน้ำของตัวเมืองบางแห่งมีความลาดชันน้อยและบางแห่งได้รับอิทธิพลของการหนุนของน้ำทะเล รวมถึงการตื้นเขินของแม่น้ำลำคลอง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้การระบายน้ำเป็นไปได้อย่างจำกัดจนก่อให้เกิดน้ำท่วมขังอย่างรวดเร็ว

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า แม้ว่าประเทศไทยจะมีปริมาณน้ำท่าที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ยขององค์การสหประชาชาติ แต่เนื่องจากประสิทธิภาพการส่งน้ำที่ต่ำ และมีระบบส่งน้ำเป็นระบบคลองเปิดเป็นส่วนใหญ่ ทำให้มีข้อจำกัดที่ไม่สามารถส่งน้ำให้แก่พื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำได้ทุกพื้นที่ นอกจากนี้ยังมีความผันแปรของปริมาณน้ำตามพื้นที่และตามฤดูกาล ทำให้มีการขาดแคลนน้ำในหลายลุ่มน้ำ โดยเฉพาะในช่วงหน้าแล้งเนื่องจากปริมาณน้ำเก็บกักไม่เพียงพอกับความต้องการ ดังนั้น จึงควรช่วยกันเติมน้ำลงใต้ดินเพื่อลดความแห้งแล้งในช่วงฤดูร้อน และลดปัญหาน้ำท่วมขังและน้ำหลากในช่วงฤดูฝน การศึกษาในครั้งนี้ “ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรม การแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร” จึงเป็นตัวอย่างและเป็นแนวทางหนึ่งของการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินที่เรียกกันว่า “ธนาคารน้ำใต้ดิน”

ความหมายของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันอย่างบูรณาการ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาวิกฤติการณ์น้ำ ได้แก่ การขาดแคลนน้ำ อุทกภัย คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม อย่างเป็นรูปธรรมทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ให้ปัญหาบรรเทาหรือกำจัดหมดสิ้นไป เป้าหมายเพื่อให้ทุก ๆ สิ่งในสังคม ทั้งคน สัตว์ และพืช มีการดำเนินชีวิตที่ดี มีความหลากหลายทางชีวภาพ พัฒนาการเศรษฐกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีน้ำใช้อย่างยั่งยืนและทั่วถึง (ธีรยุทธ อุตมพร, 2551) นอกจากนี้ วราวุธ วุฒิวิเศษ (2545) ได้ให้นิยามว่า การบริหารจัดการน้ำ คือ ความพยายามที่จะนำน้ำจากแหล่งน้ำไปทำการเพาะปลูก โดยอาศัยหลักการจัดการ ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติงาน การติดตามผล การประเมินผล และการวิเคราะห์ปรับปรุงแผน เพื่อให้การส่งน้ำเกิดประโยชน์สูงสุดตามวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยมีค่าใช้จ่ายความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้น้ำและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดในขณะที่ สัจจา บรรจงศิริ และคณะ (2559) ได้ให้ความหมายว่า การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ หมายถึง การดำเนินการหรือการปฏิบัติเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการ การพัฒนา การจัดสรร การใช้ประโยชน์ การป้องกันและฟื้นฟูคุณภาพทางน้ำ เพื่อให้ได้รับประโยชน์สูงสุดตามศักยภาพทรัพยากรน้ำอย่างเสมอภาคและยั่งยืน จากความหมายข้างต้นจึงสามารถกล่าวได้ว่า การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นทั้งศาสตร์และศิลป์เพื่อบรรลุเป้าหมายในการจัดการทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อคน สัตว์ พืช และความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ ซึ่งเป็นศาสตร์เนื่องจากการจัดการเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด จำเป็นต้องใช้เทคนิค หลักการ และทักษะในการจัดหา พัฒนา จัดสรร ใช้ประโยชน์ ป้องกัน และฟื้นฟูคุณภาพที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่เป็นศิลป์เนื่องจากผู้ดำเนินการจัดการต้องใช้ศิลปะเฉพาะตนที่หลากหลาย ในการบริหารจัดการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า “ทรัพยากรน้ำ” มีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อการเกษตรและการผลิตในอุตสาหกรรม ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ เพื่อไม่ให้เกิดความขาดแคลน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อคน สัตว์ พืช และความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ ซึ่งการศึกษาเรื่องธนาคารน้ำใต้ดินในครั้งนี้ เป็นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างหนึ่งเพื่อสร้างความสมดุลให้กับน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

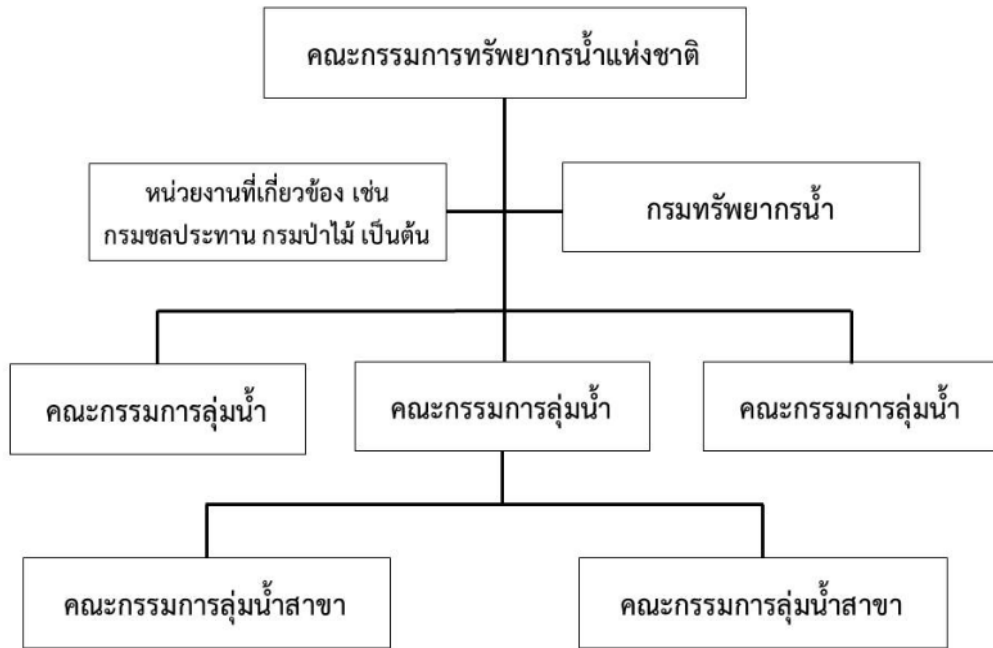
2. แนวคิดการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน มีฐานคิดมาจากการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development) เป็นวาทกรรมทางการพัฒนาที่ถูกรับรองในรายงานของคณะกรรมการโลกว่าด้วยสภาพแวดล้อมและการพัฒนา (World Commission on Environment and Development: WCED) นำเสนอในรายงานชื่อว่า Our Common Future ในปี 2530 ซึ่งให้ความหมายไว้ว่า “...Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs...” การพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การพัฒนาที่

ตอบสนองความต้องการของประชาชนในปัจจุบัน โดยไม่ทำให้ประชาชนรุ่นต่อไปต้องประนีประนอมลดความสามารถของเขาในการที่จะตอบสนองความต้องการของเขาเอง หรือสรุปได้ว่า การพัฒนาที่ยั่งยืน คือ นโยบายที่สนองความต้องการของประชาชนในปัจจุบัน โดยไม่ต้องทำลายทรัพยากรซึ่งจะเป็นที่ต้องการของประชาชนในอนาคต ดังนั้นแนวคิดเรื่องการจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อมวลมนุษยชาติทั้งในรุ่นปัจจุบันและอนาคต รวมทั้งระบบนิเวศจึงถูกนำเสนอ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการทรัพยากรน้ำที่ยั่งยืน เรียกว่า การจัดการน้ำแบบบูรณาการ (Integrated Water Resources Management: IWRM) เป็นกระบวนการจัดการทรัพยากรน้ำที่ส่งเสริมสนับสนุนการจัดการทรัพยากรน้ำ รวมทั้งทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ดิน ป่าไม้ เพื่อที่จะบรรลุผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรมโดยที่ไม่ทำลายระบบนิเวศ ซึ่งการวิเคราะห์กระบวนการและองค์ประกอบหลักของการบริหารจัดการน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) ประกอบด้วยหลักการ 3 ส่วน ได้แก่ การสร้างสภาวะแวดล้อมที่เอื้ออำนวย (Enabling Environment) การให้ความสำคัญกับบทบาทขององค์กรการจัดการน้ำ (Institution Role) และการสร้างเครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการ (Management Tools) เพื่อพิจารณาที่มาและสาเหตุของปัญหา กำหนดกระบวนการ รวบรวมข้อมูล การสร้างฐานข้อมูลองค์ความรู้ การวิเคราะห์สภาวะ ตลอดจนการกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางด้านวิศวกรรม เช่น แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาสมมูลน้ำร่วมกับเครื่องมือบริหารจัดการอื่น ๆ (ณรงค์ศักดิ์ จักรกรณ และคณะ, 2554)

กล่าวได้ว่า การจัดการน้ำอย่างยั่งยืนเป็นการบริหารจัดการที่เน้นให้ทุกภาคส่วนของสังคมรู้ถึงคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึง เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ มีความสมดุลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งในการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จะต้องให้เป็นไปในลักษณะควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูให้มีความยั่งยืน นั่นคือการใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ควรยึดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเป็นหลัก เน้นความอยู่ดีกินดีมีสุขและพึ่งตนเองเป็นพื้นฐานก่อน มีการคุ้มครองและฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้คงความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่สามารถพึ่งพาได้อย่างยั่งยืน ซึ่งการจัดการทรัพยากรน้ำและทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดอย่างบูรณาการและยั่งยืนได้นั้น ต้องอาศัยความรู้จากหลายสาขาวิชาเข้ามาช่วย อาทิ ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ รัฐศาสตร์ นิติศาสตร์ สังคมวิทยา และมานุษยวิทยา เป็นต้น และในความหลากหลายของความรู้ต่าง ๆ นั้น การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำร่วมกับทรัพยากรดินและทรัพยากรป่าไม้ภายในแต่ละลุ่มน้ำจะต้องดำเนินไปอย่างเป็นเอกภาพและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (ลือโรจน์ จินดารัตนวงศ์, 2554)

สำหรับประเทศไทย ได้ยอมรับหลักการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) ในปี 2543 นำไปสู่การปฏิรูประบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใหม่ทั้งหมด โดยการกระจายอำนาจในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จากเดิมที่เป็นอำนาจของหน่วยงานภาครัฐทั้งหมดไปสู่ระบบคณะกรรมการ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับชาติ ระดับลุ่มน้ำ และระดับท้องถิ่น และมีหน่วยงานใหม่เกิดขึ้นมารองรับโครงสร้างการบริหารจัดการน้ำคือกรมทรัพยากรน้ำ สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำหน้าที่เป็นเลขานุการและหน่วยประสานงานในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับชาติจนถึงระดับลุ่มน้ำ (ดูภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการ (IWRM) ของไทย
(ที่มา: ณรงค์ศักดิ์ จักรกรณ และคณะ, 2554, 16)

องค์ประกอบของคณะกรรมการฯ ในแต่ละระดับจะประกอบด้วย ตัวแทนผู้ใช้น้ำจากทุกภาคส่วน ทั้งภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และภาคบริการ ตัวแทนหน่วยงานภาครัฐ ตัวแทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งในมาตรา 17 แห่งพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ได้กำหนดให้คณะกรรมการทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (กนช.) มีอำนาจหน้าที่ ดังนี้

(1) จัดทำนโยบายและแผนแม่บทเกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรน้ำที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติเพื่อเสนอคณะรัฐมนตรีให้ความเห็นชอบ

(2) พิจารณาและให้ความเห็นชอบแผนปฏิบัติการของหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ และแผนงบประมาณการบริหารทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการให้สอดคล้องกับนโยบายและแผนแม่บทตาม (1) และเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อพิจารณานำการจัดทำงบประมาณประจำปี

(3) พิจารณาและให้ความเห็นชอบแผนแม่บทการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำต่าง ๆ ตามที่คณะกรรมการลุ่มน้ำเสนอตามมาตรา 35 (1)

(4) กำกับ ดูแล เร่งรัด ตรวจสอบ ติดตาม และให้คำแนะนำแก่หน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการดำเนินการตามนโยบายและแผนแม่บทตาม (1) รวมทั้งแผนปฏิบัติการและแผนงบประมาณตาม (2) และรายงานให้คณะรัฐมนตรีทราบทุกสิ้นปีงบประมาณ

(5) พิจารณาและให้ความเห็นชอบผังน้ำที่สำนักงานเสนอ และประกาศกำหนดผังน้ำในราชกิจจานุเบกษา

(6) เสนอแนะหรือมอบหมายแนวทางแก่หน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรน้ำให้มีคุณภาพ และการจัดการมลพิษทางน้ำที่มีอยู่ในหน้าที่และอำนาจของหน่วยงานของรัฐหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น

(7) เสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาแก้ไขปัญหาจากการปฏิบัติงานของหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ซึ่งปฏิบัติตามกฎหมาย กฎ หรือระเบียบของแต่ละหน่วยงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ เพื่อให้เกิดการบูรณาการและการมีส่วนร่วมของประชาชน

(8) กำหนดหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีหน้าที่ต้องให้ความร่วมมือต่อสำนักงานในการรวบรวมข้อมูล เชื่อมต่อข้อมูล และบูรณาการข้อมูลด้านทรัพยากรน้ำ

(9) กำหนดกรอบ หลักเกณฑ์ และแนวทางการปฏิบัติงานของคณะกรรมการลุ่มน้ำ และลำดับความสำคัญของการใช้น้ำสำหรับกิจการประเภทต่าง ๆ เพื่อให้คณะกรรมการลุ่มน้ำนำไปพิจารณาในการจัดสรรน้ำและควบคุมการใช้น้ำในแต่ละลุ่มน้ำ

(10) พิจารณาและให้ความเห็นชอบแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำแล้ง และแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำท่วมของคณะกรรมการลุ่มน้ำต่างๆ เพื่อบูรณาการการป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำท่วมระหว่างลุ่มน้ำ

(11) พิจารณาและให้ความเห็นชอบการอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สามตามมาตรา 44 และการเพิกถอนใบอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สามตามมาตรา 54

(12) พิจารณาและให้ความเห็นชอบการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำและการผันน้ำจากแหล่งน้ำระหว่างประเทศหรือแหล่งน้ำต่างประเทศ

(13) โกล่เกลี่ยและชี้ขาดข้อพิพาทระหว่างคณะกรรมการลุ่มน้ำ

(14) เสนอแนะเกี่ยวกับการตรา การออกหรือการแก้ไขเพิ่มเติมพระราชกฤษฎีกาหรือกฎกระทรวงตามพระราชบัญญัตินี้

(15) เสนอแนะต่อคณะรัฐมนตรี หน่วยงานของรัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้อง ให้มีการตรากฎหมายหรือแก้ไขเพิ่มเติมกฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือข้อบัญญัติท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการบริหารทรัพยากรน้ำ

(16) ออกระเบียบกำหนดมาตรการในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ภาคเอกชน ประชาชน และชุมชนที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในด้านการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู การอนุรักษ์ และการดำเนินการอื่นใดเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ

(17) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้หรือที่กฎหมายอื่นกำหนดให้เป็นหน้าที่และอำนาจของ กนช. หรือตามที่คณะรัฐมนตรีหรือนายกรัฐมนตรีมอบหมาย

ทั้งนี้ การจัดทำนโยบายและแผนแม่บทเกี่ยวกับการบริหารทรัพยากรน้ำตาม (1) ให้ครอบคลุมถึงการรักษาและแก้ไขปัญหาคุณภาพน้ำด้วย และการเสนอข้อพิพาทระหว่างคณะกรรมการลุ่มน้ำเพื่อให้ กนช. โกล่เกลี่ยและชี้ขาดตาม (13) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ กนช. กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

สำหรับอำนาจหน้าที่ของคณะกรรมการลุ่มน้ำ ได้กำหนดไว้ในมาตรา 35 แห่งพระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561 ดังนี้

(1) จัดทำแผนแม่บทการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟูและการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำเสนอ กนช. เพื่อให้ความเห็นชอบ

(2) จัดทำแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำแล้ง และแผนป้องกันและแก้ไขภาวะน้ำท่วมเสนอ กนช. เพื่อให้ความเห็นชอบ

(3) พิจารณาปริมาณการใช้น้ำ การจัดสรรน้ำ และจัดลำดับความสำคัญในการใช้น้ำในเขตลุ่มน้ำและควบคุมการใช้น้ำให้เป็นไปตามกรอบ หลักเกณฑ์ และแนวทางที่ กนช. กำหนด

(4) กำหนดหลักเกณฑ์และระเบียบการใช้น้ำ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ ทั้งนี้ ภายใต้อกรอบและแนวทางที่ กนช. กำหนด

(5) ให้ความเห็นชอบการอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สองตามมาตรา 43 และการเพิกถอนใบอนุญาตการใช้น้ำประเภทที่สองตามมาตรา 54

(6) พิจารณาและเสนอความเห็นเกี่ยวกับการผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำต่อ กนช.

(7) เสนอความเห็นต่อ กนช. เกี่ยวกับแผนงานและโครงการในการดำเนินการใด ๆ เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ

(8) รับเรื่องร้องทุกข์ โกล่เกลี่ย และชี้ขาดข้อพิพาทระหว่างผู้ใช้น้ำ

(9) ประสานงานกับหน่วยงานของรัฐและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องในการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ และกฎหมายเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำในเขตลุ่มน้ำนั้น

(10) ส่งเสริมและรณรงค์การสร้างจิตสำนึกแก่ประชาชนในการใช้ การพัฒนา การบริหารจัดการ การบำรุงรักษา การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในเขตลุ่มน้ำ

(11) ปฏิบัติการอื่นใดตามที่กำหนดในพระราชบัญญัตินี้หรือที่กฎหมายอื่นกำหนดให้เป็นหน้าที่และอำนาจของคณะกรรมการลุ่มน้ำ หรือตามที่ กนช. มอบหมาย

ทั้งนี้ การจัดทำแผนตาม (1) และ (2) และการกำหนดหลักเกณฑ์และระเบียบตาม (4) ให้ครอบคลุมถึงการรักษาและแก้ไขปัญหาคูณภาพน้ำด้วย และการเสนอเรื่องร้องทุกข์หรือข้อพิพาทระหว่างผู้ใช้น้ำเพื่อให้คณะกรรมการลุ่มน้ำไกล่เกลี่ยและชี้ขาดตาม (8) ให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่ กนช. กำหนดโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา

อย่างไรก็ตาม ในความเป็นจริงการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ยังไม่ได้เป็นไปตามหลักการและระบบที่วางไว้ ทั้งนี้เพราะหน่วยงานภาครัฐยังคงยึดติดกับการทำงานแบบเดิม คือ คิดโครงการ เสนอของบประมาณ และจัดซื้อจัดจ้างเบ็ดเสร็จเรียบร้อย โดยไม่ผ่านการเห็นชอบจากคณะกรรมการลุ่มน้ำ หรือไม่ต้องใส่ใจว่าจะสอดคล้องกับแผนพัฒนาลุ่มน้ำหรือไม่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นยังต่างคิดต่างทำตามอำนาจหน้าที่และพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง ขาดการประสานงานเชื่อมโยงกัน นอกจากนี้คณะกรรมการทรัพยากรน้ำตั้งแต่

ระดับชาติจนถึงระดับลุ่มน้ำยังไม่มั่งบประมาณของตนเอง ต้องอาศัยงบประมาณจากกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งมีข้อจำกัดทำให้ไม่สามารถที่จะทำหน้าที่ได้ตามที่กำหนดเอาไว้ (ณรงค์ศักดิ์ จักรกรณ และคณะ, 2554)

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า แนวคิดการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน เป็นแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำที่เน้นให้ทุกภาคส่วนของสังคมรู้ถึงคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึง เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ มีความสมดุลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การพัฒนาและใช้ประโยชน์จะต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟูให้มีความยั่งยืน ซึ่งเทคนิควิธีการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินที่เรียกว่า ธาราคารน้ำใต้ดิน เป็นเทคนิควิธีการหนึ่งที่ตอบสนองการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินให้เพียงพอต่อการนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ เป็นการสร้างความสมดุลระหว่างน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ลดปัญหาการขาดแคลนน้ำในหน้าแล้ง ปัญหาน้ำท่วมขังและน้ำหลากในหน้าฝน การศึกษาในครั้งนี้ “ธาราคารน้ำใต้ดิน” จึงเป็นแนวทางการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนอย่างหนึ่ง

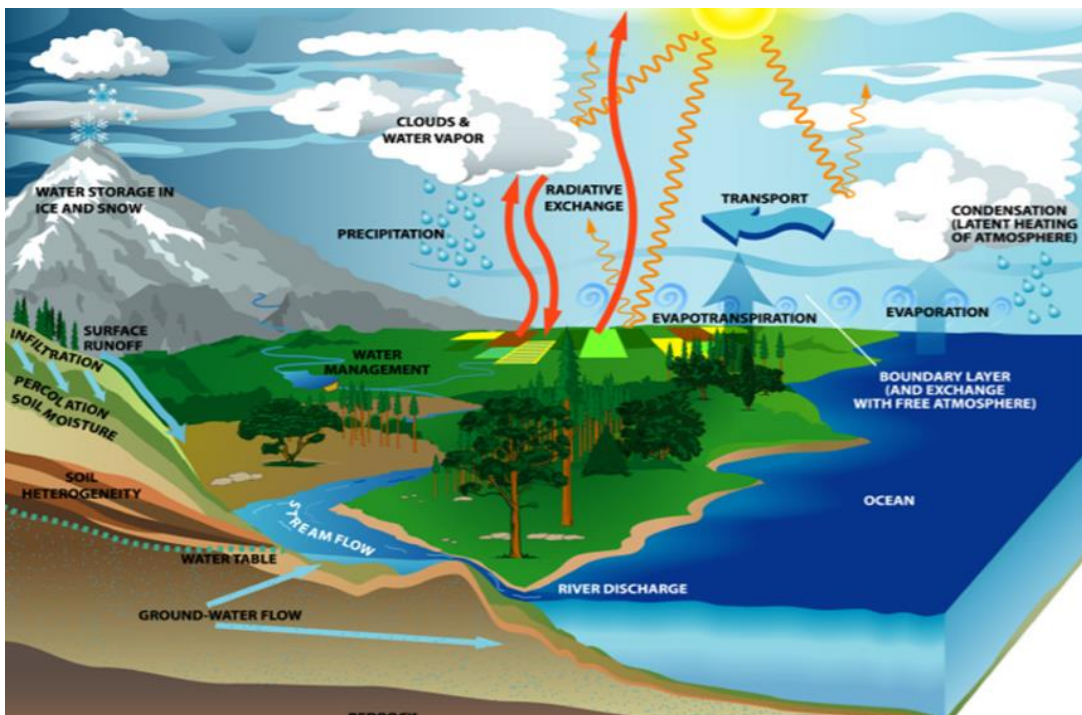
3. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการน้ำบาดาล

ความหมายของน้ำบาดาลและการกำเนิดของน้ำบาดาล

ในความเข้าใจโดยทั่วไป “น้ำบาดาล” ก็คือน้ำใต้ดินหรือน้ำที่อยู่ลึกลงไปใต้ผิวดิน ซึ่งพจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา (2530 อ้างถึงใน เฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553) ได้ให้ความหมายของน้ำบาดาลไว้สองนัย คือ *นัยแรก* ส่วนของน้ำใต้ผิวดินที่อยู่ในเขตอิมน้ำ รวมถึงธารน้ำใต้ดินด้วย และ *นัยที่สอง* โดยทั่วไปหมายถึง น้ำใต้ดินทั้งหมด ยกเว้นน้ำภายในโลก ซึ่งเป็นน้ำที่อยู่ในระดับเขตอิมน้ำ ในขณะที่มาตรา 3 แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 ได้ให้ความหมายว่า “น้ำบาดาล” หมายความว่า น้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวด ทราย หรือหิน ซึ่งอยู่ลึกจากผิวดินเกินความลึกที่รัฐมนตรีกำหนด โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา แต่จะกำหนดความลึกน้อยกว่าสิบเมตรมิได้ ทั้งนี้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520 เรื่องกำหนดเขตน้ำบาดาลและความลึกของน้ำบาดาล ได้กำหนดให้เขตท้องที่จังหวัดของแต่ละจังหวัดเป็นเขตน้ำบาดาล ยกเว้นจังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี อยุธยา สมุทรปราการ และสมุทรสาคร กำหนดให้เป็นเขตน้ำบาดาลกรุงเทพมหานคร โดยกำหนดที่ความลึกเกินกว่า 15 เมตร เขตน้ำบาดาลในภาคอีสานทั้งหมดกำหนดที่ความลึกเกินกว่า 20 เมตร ส่วนเขตน้ำบาดาลอื่น ๆ กำหนดที่ความลึกเกินกว่า 30 เมตร

น้ำบาดาลเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่แม้ว่าเราจะมองไม่เห็น แต่มีปริมาณมากกว่าแหล่งน้ำที่เราพบเห็นตามผิวดิน เช่น แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ฯลฯ อยู่หลายสิบล้านเท่า ซึ่งน้ำในโลกนี้ ตามธรรมชาติแล้วจะมีสถานะและรูปร่างแตกต่างกันไป น้ำในบรรยากาศหรือน้ำฟ้า (Atmospheric or Meteoric Water) จะอยู่ในสภาพของไอน้ำ เมื่อรวมตัวกันจะเห็นเป็นเมฆและหมอก ซึ่งเมื่อกระทบกับความเย็นจะเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลว เช่น ฝน น้ำค้าง หรือของแข็ง เช่น หิมะ ลูกเห็บ ตกลงสู่โลกหรือเกาะอยู่ตามต้นไม้ใบหญ้า น้ำในสถานะของเหลวจะเดินทางต่อไป ส่วนหนึ่งเรียกว่า น้ำผิวดิน (Surface Water) ไหลล้นไปบนผิวดินตามแรงดึงดูดของโลกกลงสู่ที่ลุ่ม กลายเป็นหนอง บึง ลำคลอง แม่น้ำ ทะเล และมหาสมุทร ซึ่งจะระเหยกลายเป็นไอกลับสู่

บรรยากาศในที่สุด กลายเป็นวัฏจักรของน้ำ (ดูภาพที่ 2.2) ในขณะที่น้ำในดินสถานะของเหลวอีกส่วนหนึ่ง เรียกว่า น้ำใต้ดิน (Subsurface Water) จะไหลซึมลงไปตามช่องว่างในดิน หิน ไปยังที่ต่ำกว่า หรือที่มีแรงดันน้อยกว่า และไหลลงสู่แม่น้ำหรือทะเลในที่สุด น้ำชนิดนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก อยู่ในชั้นระหว่างผิวดินกับระดับน้ำบาดาล (Water Table) เป็นชั้นสัมผัสอากาศ (Zone of Aeration) หรือชั้นไม่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Unsaturated Zone) น้ำชนิดนี้จะแทรกตัวอยู่ตามช่องว่างในดิน หิน ซึ่งบางส่วนมีอากาศแทรกอยู่และจะระเหยกลับไปสู่ชั้นบรรยากาศ หรือถูกพืชดูดซับไปใช้ปรุงอาหารและคายออกสู่บรรยากาศ สำหรับน้ำอีกส่วนหนึ่งจะไหลลึกลงไปกักเก็บอยู่ในชั้นดิน หิน ซึ่งอิ่มตัวไปด้วยน้ำ (Saturated Zone) น้ำส่วนนี้เรียกว่า น้ำบาดาล (Groundwater) ซึ่งผิวนของน้ำในชั้นนี้เรียกว่า ระดับน้ำบาดาล (Water Table) และเรียกชั้นดิน หิน ที่เป็นแหล่งกักเก็บน้ำบาดาลที่สามารถพัฒนามาใช้ประโยชน์ได้ว่า ชั้นหินได้น้ำ (Aquifer)



ภาพที่ 2.2 วัฏจักรของน้ำ (ที่มา: เฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553)

ความเหมาะสมของคุณภาพน้ำบาดาลในการใช้งานด้านต่าง ๆ

แม้ว่าน้ำบาดาลจะเกิดจากน้ำบริสุทธิ์ คือ น้ำฝนและน้ำผิวดินที่ไหลซึมลงไปกักเก็บไว้ใต้ดิน แต่น้ำบาดาลจะปะปนไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการที่น้ำบาดาลละลายเอาแร่ธาตุจากชั้นดินและหินขณะที่ไหลผ่าน ทำให้มีแร่ธาตุต่าง ๆ ปะปนอยู่ในน้ำบาดาล แร่ธาตุที่ละลายอยู่ในน้ำบาดาลบางชนิดมีประโยชน์ต่อร่างกาย ในขณะที่บางชนิดหากมีมากเกินไปอาจทำให้เกิดโรคชาติ กลิ่น และอาจเป็นโทษได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากน้ำบาดาลผ่านกระบวนการกรองโดยธรรมชาติมาหลายชั้น โดยทั่วไปจึงเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสารแขวนลอย สารอินทรีย์เคมี และเชื้อโรคต่าง ๆ ปราศจากกลิ่นที่นำรังเกียจ ยกเว้นในกรณีมีธาตุเหล็กละลายอยู่

ในปริมาณสูง คุณสมบัติของน้ำบาดาลจึงต่างไปจากน้ำผิวดินที่มักจะขุ่น มีการปนเปื้อนสูง อาจจะทำให้ได้ว่าน้ำบาดาลเป็นน้ำที่ปลอดภัยมากกว่าน้ำผิวดิน แม้จะมีแร่ธาตุหรือเกลือแร่ต่าง ๆ ละลายอยู่ค่อนข้างมากกว่าน้ำผิวดินก็ตาม ซึ่งคุณลักษณะที่สำคัญต่าง ๆ ของน้ำบาดาล (เฉลิม ชัยบุญเรือง, 2553) มีดังต่อไปนี้

1) คุณลักษณะทางกายภาพ คุณลักษณะทางกายภาพของน้ำบาดาล มีดังนี้

1.1 ความเป็นกรด-ด่าง ค่า pH เป็นค่าแสดงความเป็นกรด ต่าง หรือเป็นกลาง มีค่าระหว่าง 0-14 น้ำที่มี pH ต่ำกว่า 7 จะมีสภาพเป็นกรด น้ำที่มี pH สูงกว่า 7 จะมีสภาพเป็นด่าง ซึ่งน้ำบาดาลมีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.0

1.2 ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า (Electrical Conductance: EC) เป็นค่าแสดงความสามารถในการเป็นสื่อไฟฟ้าของน้ำ มีหน่วยวัดเป็นไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ($\mu\text{S}/\text{cm}$) เช่น น้ำฝนมีค่า EC ประมาณ 20-50 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ค่านี้จะเป็นตัวบอกคุณภาพน้ำคร่าว ๆ ได้คือ ถ้ามีค่าการนำไฟฟ้าสูงแสดงว่ามีเกลือแร่ละลายอยู่ในน้ำมาก โดยทั่ว ๆ ไปน้ำที่มีค่าการนำไฟฟ้าน้อยกว่า 1,000 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร จัดว่าเป็นน้ำคุณภาพดี แต่จะต้องพิจารณาถึงชนิดของเกลือแร่ที่ละลายอยู่ด้วยว่าเป็นอันตรายหรือไม่

1.3 สี (Colour) สารที่ทำให้เกิดสีมักมาจากสารอนินทรีย์ เช่น เหล็ก แมงกานีส และสารอินทรีย์ที่มาจากซากเน่าเปื่อยของพืชหรือสัตว์ซึ่งมีลักษณะเป็นองค์ประกอบ เมื่อสลายตัวจะทำให้เกิดสารแทนนิกหรือกรดฮิวมิกที่ทำให้น้ำมีสีได้ หน่วยวัดสีในน้ำมีหน่วยเป็น “หน่วยปลาตินัมโคบอลต์” เช่น น้ำดื่มมาตรฐานสากลกำหนดให้มีค่าสีได้ 5 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์ และไม่ควรมากเกิน 50 หน่วยปลาตินัมโคบอลต์

1.4 รสและกลิ่น (Taste and Odor) รสของน้ำบาดาลส่วนใหญ่เกิดจากเกลือต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น เกลือแกง (NaCl) โซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) และแคลเซียมซัลเฟต (CaSO_4) เป็นต้น ทำให้น้ำมีรสชาติเค็ม กร่อย ฝาด ขม แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับว่าสารละลายของเกลือแร่เหล่านี้อยู่ในน้ำปริมาณเท่าใด สำหรับกลิ่นในน้ำบาดาลมักเกิดจากสารอินทรีย์ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ที่มีอยู่ในน้ำ รวมทั้งแก๊สต่าง ๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ เช่น แก๊สไฮโดรเจน (H_2S) เป็นต้น

1.5 อุณหภูมิ (Temperature) อุณหภูมิเป็นตัวการสำคัญในการช่วยเร่งปฏิกิริยาต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นในน้ำ แต่โดยทั่วไปอุณหภูมิของน้ำบาดาลมักจะคงที่

1.6 ความขุ่น (Turbidity) ความขุ่นเป็นปริมาณของสารที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ไม่ว่าจะเป็นดินทราย เศษไม้ใบหญ้า หรือพืชชั้นต่ำ เช่น สาหร่าย ธาตุบางชนิด เช่น เหล็ก ก็ทำให้น้ำขุ่นได้เนื่องจากออกซิเจนจากอากาศไปทำปฏิกิริยากับธาตุเหล็กที่ละลายอยู่ให้เปลี่ยนสภาพเป็นสนิม หรือตะกอนเหล็กสีเหลืองหรือสีน้ำตาลแดง ความขุ่นมีหน่วยวัดเป็น “หน่วยความขุ่น” (Turbidity Unit: TU) หน่วยความขุ่นมีค่าเท่ากับความขุ่นที่เกิดจากซิลิกา 1 มิลลิกรัมต่อน้ำ 1 ลิตร

2) คุณลักษณะทางเคมี ธาตุหรือสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำ แม้จะไม่สามารถสังเกตเห็นได้จากภายนอก แต่ก็ส่งผลต่อสุขภาพและการนำไปใช้ตามวัตถุประสงค์ต่าง ๆ โดยจะทำให้ น้ำกระด้าง กร่อย เค็ม เป็นต้น ตัวอย่างธาตุหรือสารอนินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำมีดังนี้

2.1 แคลเซียม (Calcium: Ca) เป็นหนึ่งในแร่ธาตุที่ร่างกายต้องการ พบมากในน้ำตามธรรมชาติเพราะมีอยู่ทั่วไปในดินและหิน โดยเฉพาะในหินปูนซึ่งประกอบด้วยแร่แคลไซต์ (Calcite) โดโลไมต์

(Dolomite) ยิปซัม (Gypsum) และแอนไฮไดรต์ (Anhydrite) ดังนั้นจึงมักตรวจพบแคลเซียมในน้ำจากชั้นหินปูนในปริมาณ 30–120 มิลลิกรัมต่อลิตร แคลเซียมในรูปของแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นตัวสำคัญที่ทำให้น้ำกระด้าง

2.2 แมกนีเซียม (Magnesium: Mg) เป็นแร่ธาตุอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อร่างกาย พบมากในแร่ประเภท Magnesium minerals เช่น แร่คลอไรต์ (Chlorite) เซอร์เพนทีน (Serpentine) และโดโลไมต์ (Dolomite) ซึ่งมีปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมใกล้เคียงกัน ในแร่โดโลไมต์และหินปูนจะมีแมกนีเซียมประมาณ 16–60 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำกระด้าง

2.3 โซเดียม (Sodium: Na) พบมากในแร่เฮไลต์ (Halite) โดยทั่วไปน้ำบาดาลจะมีโซเดียมน้อยกว่า 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อการบริโภค น้ำที่มีปริมาณโซเดียมสูงมักเกิดปัญหาเมื่อนำไปใช้ในการเกษตร

2.4 โพแทสเซียม (Potassium: K) แร่ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม ได้แก่ เฟลด์สปาร์ (Feldspar) และไมกา (Mica) โดยปกติพบในปริมาณน้อยจึงไม่เป็นอันตราย ในน้ำบาดาลส่วนมากมีโพแทสเซียมไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.5 เหล็ก (Iron: Fe) แม้จะเป็นธาตุที่มีปริมาณน้อยเมื่อเทียบกับธาตุอื่น ๆ ในน้ำบาดาล แต่มีผลกระทบต่อการใช้งานน้ำบาดาลเป็นอย่างมาก ทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็นคาว เกิดเป็นคราบสีน้ำตาลแดงติดตามท่อน้ำ อุปกรณ์ระบบน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องใช้ในครัวเรือน หากใช้ซักผ้าจะทำให้ผ้ามีคราบสนิมเหล็กสีเหลือง หากใช้หุงข้าวจะทำให้ข้าวมีสีเหลืองและบูดเร็ว ทั้งยังเป็นสาเหตุให้ท่ออุดตันอีกด้วย เหล็กเป็นธาตุที่อยู่ในแร่ประกอบหินในรูปซิลิเกตและออกไซด์ เช่น แร่แอมฟิโบล (Amphibole) ไพไรต์ (Pyrite) แมกนีไทต์ (Magnetite) และไบโอไทต์ (Biotite) การละลายของธาตุเหล็กขึ้นอยู่กับค่า pH และปริมาณความเข้มข้นของไบคาร์บอเนต (Bicarbonate) ในน้ำผิวดินมักพบธาตุเหล็กไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เหล็กนอกจากมาจากชั้นหินใต้น้ำเองแล้ว ยังอาจมาจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น การผุกร่อนของท่อและปั้มน้ำ หรือจากการย่อยสลายของแบคทีเรียบางชนิด

2.6 แมงกานีส (Manganese: Mn) ส่วนใหญ่มักพบธาตุแมงกานีสน้อยกว่าธาตุเหล็กจากแหล่งน้ำเดียวกันหรือไม่พบเลย แมงกานีสจะออกซิไดซ์และทำให้เกิดตะกอนได้ยากกว่าเหล็กจึงทำให้กำจัดได้ยากกว่า โทษของแมงกานีสจะคล้ายกับเหล็กแต่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกาย หากนำไปใช้ซักผ้าจะทำให้เกิดคราบสีดำ น้ำตาล หรือเทา โดยเฉพาะกับผ้าขาว ทั้งยังเป็นปัญหาต่อเครื่องสุขภัณฑ์และอาจทำให้ท่ออุดตันหากมีปริมาณสูง

2.7 ทองแดง (Copper: Cu) ส่วนใหญ่ไม่ละลายน้ำ ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบทองแดงในน้ำบาดาล แต่ถ้ามีอยู่ในปริมาณสูงก็อาจทำให้น้ำมีรสชาติไม่ดีนัก

2.8 สังกะสี (Zinc: Zn) เป็นธาตุที่มีมากในหินและแร่ธาตุต่าง ๆ แต่พบน้อยมากในน้ำบาดาล เนื่องจากออกไซด์ของสังกะสีละลายน้ำได้น้อยหากมีปริมาณมากจะทำให้น้ำมีรสชาติและกลิ่นไม่ดี

2.9 คลอไรด์ (Chloride: Cl) เป็นไอออนหรืออนุมูลประจุลบที่มีอยู่ในน้ำธรรมชาติทุกชนิด ตรวจพบในปริมาณตั้งแต่ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร จนถึงหลาย ๆ พันมิลลิกรัมต่อลิตร การที่น้ำมีปริมาณคลอไรด์สูง

เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำมีรสชาติกร่อยหรือเค็ม แต่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ปริมาณที่ทำให้มีรสเค็มนั้นไม่สามารถกำหนดได้แน่ชัด เพราะขึ้นอยู่กับความรู้สึกหรือพฤติกรรมการบริโภคของแต่ละคนที่เคยชินต่อแหล่งน้ำนั้น ๆ องค์การอนามัยโลกกำหนดปริมาณคลอไรด์ที่เหมาะสมไว้ไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร และอนุโลมให้สูงสุดได้ไม่เกิน 600 มิลลิกรัมต่อลิตร หากมีปริมาณคลอไรด์สูงมากจะทำให้เกิดปัญหาคือ ท่อน้ำและเครื่องใช้ต่าง ๆ ถูกกัดกร่อน ทั้งยังเป็นอันตรายต่อพืชด้วย

2.10 ซัลเฟต (Sulfate: SO_4) ส่วนใหญ่ตรวจพบปริมาณซัลเฟตในน้ำบาดาลน้อยกว่าคลอไรด์ น้ำบาดาลที่มีซัลเฟตสูงมักเกิดจากแรยิปซัม (Gypsum) หรือแอนไฮไดรต์ (Anhydrite) บางส่วนเกิดจากการออกซิไดซ์ของแร่ซัลไฟด์ เช่น ไพไรต์ (Pyrite) หากมีในปริมาณสูงจะทำให้มีรสเฝื่อนหรือขม และถ้าอยู่ในรูปสารประกอบของแมกนีเซียมซัลเฟตในปริมาณมาก อาจทำให้เกิดการระคายเคืองได้

2.11 ไบคาร์บอเนต (Bicarbonate: HCO_3) เป็นสารชนิดหนึ่งที่พบมากที่สุดในน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะน้ำบาดาล ทำให้น้ำมีค่าเป็นด่าง ค่าไบคาร์บอเนตไม่ค่อยมีผลต่อสุขภาพร่างกายมากนัก แต่จะมีผลต่อกระบวนการบำบัดคุณภาพน้ำในเรื่องของการทำน้ำอ่อน หรือการกำจัดความกระด้างของน้ำ การตกตะกอนด้วยสารส้ม เป็นต้น และหากมีปริมาณสูงจะมีผลต่อการใช้น้ำเพื่อการเกษตร

2.12 ไนเตรท (Nitrate: NO_3) น้ำบาดาลธรรมชาติพบไนเตรทได้น้อยมาก ส่วนใหญ่ที่ตรวจพบไนเตรทสูงมักเกิดจากการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บ่อบาดาล ไนเตรทเป็นผลจากปฏิกิริยาการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรียเพื่อย่อยสลายสารประกอบอินทรีย์ของไนโตรเจน (Nitrogen) และแอมโมเนีย (Ammonia) แหล่งน้ำที่มีไนเตรทสูงไม่ควรนำมาบริโภคเพราะจะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะต่อเด็กทารกที่มีอายุต่ำกว่า 6 เดือน องค์การอนามัยโลกได้กำหนดให้น้ำที่ใช้บริโภคมีปริมาณไนเตรทได้ไม่เกิน 45 มิลลิกรัมต่อลิตร

2.13 ฟลูออไรด์ (Fluoride: F) มักพบปริมาณฟลูออไรด์ในน้ำบาดาลน้อย เนื่องจากฟลูออไรด์สามารถละลายน้ำได้น้อย ยกเว้นในพื้นที่ที่มีแร่ซึ่งสามารถให้ฟลูออไรด์ได้ในปริมาณสูง เช่น แร่ฟลูออไรต์ หรือแหล่งน้ำจากน้ำพุร้อน ฟลูออไรด์ในน้ำดื่มมีทั้งประโยชน์และโทษต่อร่างกาย ถ้ามีปริมาณที่พอเหมาะในระหว่าง 0.7–1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร จะช่วยป้องกันฟันผุได้ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปจะทำให้ฟันตกกระและอาจมีผลต่อโครงกระดูก ปริมาณฟลูออไรด์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณภาพน้ำต่าง ๆ จะมีค่าแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอุณหภูมิของอากาศในแต่ละประเทศ

2.14 ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness as CaCO_3) ความกระด้างทั้งหมดของน้ำเกิดจากสารละลายของเกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมไบคาร์บอเนต เกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมคลอไรด์ และเกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมซัลเฟต ความกระด้างทั้งหมดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความกระด้างชั่วคราว และความกระด้างถาวร สำหรับการแบ่งระดับความกระด้างของน้ำ ได้แก่ 0–75 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียกว่า น้ำอ่อน 75–150 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียกว่า น้ำกระด้างปานกลาง 150–300 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียกว่า น้ำกระด้าง และมากกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร เรียกว่า น้ำกระด้างมาก ซึ่งความกระด้างชั่วคราวเกิดจากสารละลายเกลือแคลเซียมหรือแมกนีเซียมคลอไรด์หรือซัลเฟตที่ละลายอยู่ ทำให้น้ำมีความกระด้างสูงไม่สามารถแก้ไขโดยการต้ม ต้องใช้กระบวนการทางเคมีหรือใช้สารสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่าเรซิน

(Resin) กรณีที่น้ำมีความกระด้างอยู่ในปริมาณพอเหมาะ (ประมาณ 75–150 มิลลิกรัมต่อลิตร) จะทำให้น้ำมีรสชาติดี เมื่อมีการทำระบบประปา คาร์บอนที่มีอยู่จะรวมตัวกับตะกั่วที่ใช้ทำท่อน้ำ ทำให้เกิดเป็นเกลือของตะกั่ว ($PbCO_3$) ตามตามผิวท่อ ทำให้ไม่เกิดโทษจากสารตะกั่วที่อาจจะละลายออกมาปะปนกับน้ำ ลดความเป็นพิษของธาตุโลหะที่มีต่อสัตว์จำพวกปลา ลูกไก่ และลูกวัว สำหรับน้ำที่มีความกระด้างน้อยเกินไปหรือที่เรียกว่าน้ำอ่อนนั้น มักจะทำให้เกิดการกัดกร่อนเมื่อนำไปซักล้าง มักทำให้รู้สึกสลิ้นและล้างฟองออกยาก ส่วนกรณีน้ำที่มีความกระด้างสูงเกินมาตรฐานที่กำหนด (มากกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจทำให้น้ำมีรสชาติไม่เป็นที่น่าพอใจ ทำให้เกิดตะกักรันในภาชนะต้มน้ำและทำให้สีเปลี่ยนแปลงเชื้อเพลิงมากกว่าปกติ อาจทำให้เกิดปัญหาในระบบการจ่ายน้ำและระบบบำบัดคุณภาพน้ำเนื่องจากเกิดตะกักรันอุดตันท่อ และทำให้เปลืองสบู่ในการซักล้างหรือทำความสะอาดร่างกายขณะอาบน้ำ

2.15 ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total Dissolved Solids: TDS) เป็นค่าที่บอกถึงปริมาณแร่ธาตุทั้งหมดที่ละลายอยู่ในน้ำ เป็นภาพรวมของคุณภาพน้ำ ถ้ามีปริมาณน้อยก็แสดงว่ามีเกลือแร่ต่าง ๆ ละลายอยู่น้อย องค์การอนามัยโลกได้แบ่งระดับคุณภาพน้ำในกรณีใช้ค่า TDS เป็นเกณฑ์พิจารณา ได้แก่ น้อยกว่า 300 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพดีมาก 300–600 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพดี 600–900 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพพอใช้ได้ 900–1,200 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพไม่ดี และมากกว่า 1,200 มิลลิกรัมต่อลิตร ไม่เป็นที่ยอมรับให้ใช้บริโภคได้ ในขณะที่กอน้ำบาดาล กรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดมาตรฐานระดับคุณภาพน้ำบาดาลในการจัดทำแผนที่น้ำบาดาลในกรณีที่ใช้ TDS เป็นเกณฑ์พิจารณา ได้แก่ น้อยกว่า 500 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพดี 500–1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพปานกลาง และมากกว่า 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดเป็นน้ำคุณภาพไม่ดี ซึ่งโดยทั่วไปน้ำบาดาลมีค่า TDS อยู่ในช่วง 100–5,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

3) คุณลักษณะที่เป็นพิษ โดยทั่วไปมักตรวจไม่พบสารพิษในน้ำบาดาลหรือหากพบก็มีในปริมาณที่น้อยมาก เพราะสารเหล่านี้มีความสามารถในการละลายน้ำต่ำมาก ที่ตรวจพบมักเกิดจากการปนเปื้อนจากภายนอกเข้าสู่บ่อน้ำบาดาล เช่น น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่งน้ำที่เป็นน้ำพุร้อน เมื่อตรวจพบสารพิษในน้ำสูงเกินกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่กำหนดไว้ห้ามใช้ดื่ม เพราะจะเป็นอันตรายต่อร่างกายและหากได้รับในปริมาณมากอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ สารพิษบางอย่างไม่แสดงผลกระทบใด ๆ เมื่อเข้าสู่ร่างกายครั้งแรก ๆ ต่อเมื่อได้รับบ่อย ๆ จึงเกิดอาการเป็นพิษขึ้น เช่น สารหนู ตะกั่ว แคดเมียม ส่วนสารพิษบางอย่างก็ส่งผลเฉียบพลัน เช่น ไฮยาไนด์ เป็นต้น สารพิษที่กำหนดให้มีการตรวจวิเคราะห์ในน้ำบาดาลสำหรับใช้บริโภคมีดังนี้

3.1 สารหนู (Arsenic: As) โดยทั่วไปมักตรวจไม่พบสารหนูหรือพบในปริมาณที่น้อยมากคือน้อยกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร จะพบในปริมาณสูงจากแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนของน้ำทิ้งจากเหมืองแร่บางชนิด ยก่าจัดศัตรูพืช น้ำพุร้อน ปริมาณสารหนูในน้ำดื่มกำหนดให้มีได้ไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร หากได้รับสารหนูในปริมาณ 70–180 มิลลิกรัมต่อลิตร อาจเป็นอันตรายถึงชีวิตหรือทำให้เป็นมะเร็งผิวหนังและปอดได้

3.2 ไฮยาไนด์ (Cyanide: CN) ตรวจไม่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติ อาจปนเปื้อนได้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเคมีแก๊ส โรงชุบโลหะ อุตสาหกรรมสกัดเงินและทอง

3.3 ตะกั่ว (Lead: Pb) ตรวจพบปริมาณตะกั่วในน้ำบาดาลน้อยมาก ที่พบในแหล่งน้ำอื่น ๆ มักเกิดจากการปนเปื้อนของตะกั่วจากภาชนะบรรจุอาหารที่เคลือบด้วยตะกั่ว จากท่อน้ำ ท่อไอเสียรถยนต์ การทำเหมืองแร่บางชนิด และผลจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น โรงพิมพ์ ร้านถ่ายรูป โรงงานทำวัตถุระเบิด โรงงานทำสีย้อมผ้า หากร่างกายได้รับตะกั่วเข้าไปในปริมาณมากจะทำให้เกิดอาการอ่อนเพลีย หากได้รับในปริมาณมากเกินไปจะทำให้สติปัญญาต่ำและมีอันตรายถึงชีวิต ความเป็นพิษของตะกั่วจะน้อยลงถ้าปริมาณความกระด้างพอเหมาะ (ประมาณ 75–150 มิลลิกรัมต่อลิตร)

3.4ปรอท (Mercury: Hg) น้ำบาดาลและน้ำผิวดินทั่วไปตรวจไม่พบปรอท ยกเว้นการปนเปื้อนจากเหมืองแร่ปรอท น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีปรอทอยู่ในขบวนการผลิต เช่น โรงงานผลิตโซดาไฟและคลอรีน อุตสาหกรรมพลาสติก หากร่างกายสะสมปรอทมากเกินไปจะมีอาการทางประสาท ความจำเลอะเลือน นอนไม่หลับ ประสานหลอน ปวดตามข้อ พิการและอาจถึงตายได้ มาตรฐานน้ำบริโภคกำหนดให้มีปรอทได้ไม่เกิน 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่าน้อยมาก

3.5 แคดเมียม (Cadmium: Cd) มักจะมาจากการปนเปื้อนของแคดเมียมจากอุตสาหกรรมหลอมและชุบโลหะ

3.6 เซเลเนียม (Selenium: Se) ตรวจพบในน้ำบาดาลและน้ำธรรมชาติเล็กน้อย (ต่ำกว่า 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร) มักพบเซเลเนียมในพืชและในดิน น้ำในขบวนการเกษตรและน้ำพุร้อน บางพื้นที่ตรวจพบเซเลเนียมมากกว่า 0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร เซเลเนียมเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับสัตว์หลายชนิด หากมีมากเกินไปก็เป็นอันตรายได้ทั้งในสัตว์และคน พิษของเซเลเนียมอยู่ในรูปของการสะสม มีผลการวิจัยอันตรายจากเซเลเนียมโดยการทดลองกับสัตว์ พบว่ามีผลต่อไต ตับ และหัวใจ สำหรับในคนยังไม่มีหลักฐานยืนยันชัดเจน เพียงแต่ตั้งข้อสันนิษฐานว่าจะมีความผิดปกติและส่งผลทางด้านจิตใจ

4) คุณลักษณะทางแบคทีเรีย หากการก่อสร้างและทำบ่อบาดาลมีความถูกต้องตามหลักวิชาการอย่างดี ก็ไม่ควรตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ หากตรวจพบแสดงว่ามีมลพิษปนจากภายนอกไหลปนเปื้อนเข้าสู่บ่อบาดาล สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่เป็นสาเหตุของโรคภัยไข้เจ็บทั้งหลาย ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว พยาธิทำให้เกิดโรคได้ตั้งแต่เล็กน้อยจนเป็นอันตรายได้ เช่น ท้องเสีย บิด อหิวาตกโรค และไทฟอยด์ เป็นต้น แบคทีเรียที่ขี้บ่งถึงความสกปรกที่เกิดจากอุจจาระของคนอยู่ในกลุ่มของโคลิฟอร์ม โดยเฉพาะ อี.โคไล ซึ่งเป็นตัวสำคัญที่จะบอกถึงการปนเปื้อนที่เกิดขึ้นจากคนและสัตว์ ซึ่งในมาตรฐานคุณภาพน้ำบริโภคกำหนดว่าต้องไม่มี อี.โคไล อยู่เลย โดยที่คุณภาพน้ำบาดาลมีความสำคัญเท่าเทียมกับเรื่องปริมาณน้ำ ปัจจุบันมีการพัฒนาน้ำบาดาลมาใช้กันอย่างกว้างขวาง การทำความเข้าใจในเรื่องสภาพปัญหาหรือการปรับปรุงคุณภาพให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการใช้น้ำต่าง ๆ ก็ยิ่งทวีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้น คุณภาพน้ำที่ใช้ในแต่ละวัตถุประสงค์ย่อมมีความแตกต่างกันบ้าง ดังนั้นการตรวจวิเคราะห์วิจัยคุณภาพน้ำจึงเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในปัจจุบัน

5) คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการอุปโภคบริโภค คุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการอุปโภคบริโภค ควรเป็นน้ำที่ปราศจากกลิ่น รส และความขุ่น ซึ่งเป็นลักษณะที่มองเห็นและสัมผัสได้ นอกจากนี้ควรเป็นน้ำที่มีปริมาณเกลือแร่พอเหมาะปราศจากสารพิษและเชื้อโรค ดังแสดงในตารางที่ 2.1 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 12

คุณลักษณะทางกายภาพ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโลมสูงสุด
สี (CoLOUR)	5 (หน่วยปลาตินัม-โคบอลต์)	15 (หน่วยปลาตินัม-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 ₄)	ไม่เกิน 200	250
คลอไรด์ (Cl)	ไม่เกิน 250	600
ฟลูออไรด์ (F)	ไม่เกิน 0.7	1.0
ไนเตรท (NO ₃)	ไม่เกิน 45	45
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO ₃)	ไม่เกิน 300	500
ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO ₃)	ไม่เกิน 200	250
ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids: TDS)	ไม่เกิน 600	1,200
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 organism (MPN)	น้อยกว่า 2.2 ต่อร้อยลูกบาศก์เซนติเมตร	
E.Coli	ต้องไม่มีเลย	

* 1 หน่วยส่วนในล้าน = 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มา: เฉลิม ชัยบุญเรือง (2553)

6) คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการเกษตรกรรม คุณภาพน้ำที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรมหรือการชลประทาน ย่อมต้องแตกต่างจากคุณภาพน้ำที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค คุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะต่อการอุปโภคบริโภคอาจใช้ในการเกษตรได้ เช่น น้ำที่มีสารไนเตรท หรือฟลูออไรด์สูง เป็นต้น ธาตุที่สำคัญที่เป็นตัวชี้บอกคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตรคือโซเดียม ซึ่งมักจะคำนวณออกมาในรูปของ Sodium Absorption Ratio (SAR) น้ำที่เหมาะสมกับการใช้ในการเกษตรโดยปกติไม่ควรมีค่า SAR สูงเกิน 2 และถ้าเป็น 4 อาจจะเป็นอันตรายต่อพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินเหนียว นอกจากนี้ธาตุโซเดียมแล้วยังต้องดูปริมาณเกลือแร่ทั้งหมดที่มีอยู่ในน้ำด้วย ปริมาณที่เหมาะสมนั้นไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่มีความต้านทานต่อความเค็มได้มากน้อยต่างกัน เพียงใด นอกจากนี้ธาตุที่มีผลต่อการใช้น้ำเพื่อการเกษตรอีกตัวหนึ่งคือโบรอน ซึ่งเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ต้องการในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น หากมีปริมาณสูงเกินไปก็เป็นอันตรายได้

7) คุณลักษณะน้ำบาดาลเพื่อการอุตสาหกรรม คุณภาพน้ำที่ใช้ในอุตสาหกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องมีการตรวจวิเคราะห์ เพราะถ้าใช้น้ำที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมจะทำให้เกิดความเสียหายต่ออุตสาหกรรมนั้น ๆ และอาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ อุตสาหกรรมแต่ละประเภทย่อมต้องการน้ำที่มีคุณภาพแตกต่างกัน เช่น อุตสาหกรรมการผลิตเบียร์ต้องใช้น้ำที่ปราศจากกลิ่น รส เกล็ด และแมงกานีส อุตสาหกรรมการผลิตน้ำแข็งต้องพิจารณาปริมาณซิลิกาและความเป็นด่าง หรือในอุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอางต้องใช้น้ำบริสุทธิ์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามคุณภาพน้ำที่มักจะนำมาพิจารณาในงานอุตสาหกรรมทั่วไป ได้แก่ ความกระด้าง ซิลิกา และค่า TDS กล่าวโดยสรุป แมื่อน้ำบาดาลจะเกิดจากน้ำบริสุทธิ์ เนื่องจากน้ำบาดาลผ่านกระบวนการกรองโดยธรรมชาติมาหลายชั้น โดยทั่วไปจึงเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสารแขวนลอย สารอินทรีย์เคมี และเชื้อโรคต่าง ๆ ปราศจากกลิ่นที่ฉุนแฉะ แต่น้ำบาดาลจะปะปนไปด้วยแร่ธาตุต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการที่น้ำบาดาลละลายเอาแร่ธาตุจากชั้นดินและหินขณะที่ไหลผ่าน ดังนั้นความเหมาะสมของคุณภาพน้ำบาดาลในการใช้งานด้านต่าง ๆ จึงแตกต่างกันออกไป ไม่ว่าจะเป็นการใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม การอุตสาหกรรม หรือในวัตถุประสงค์ต่าง ๆ จึงควรต้องมีการตรวจสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ทั้งคุณลักษณะด้านกายภาพ คุณลักษณะทางเคมี คุณลักษณะที่เป็นพิษ และคุณลักษณะทางแบคทีเรียที่เหมาะสมสำหรับกิจกรรมนั้น ๆ หรือไม่อย่างไร

โดยสรุปจะเห็นได้ว่า น้ำบาดาล หมายถึง น้ำใต้ดินที่เกิดอยู่ในชั้นดิน กรวด หิน หรือหิน ซึ่งอยู่ลึกจากผิวดิน เกินกว่าสิบเมตรขึ้นไป ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรของคนไทย การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีความต้องการน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น จนทำให้มีการขุดเจาะบ่อบาดาลและสูบน้ำมาใช้มากเกินกว่าที่ธรรมชาติจะเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ อันเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน น้ำเค็มแทรกซึมรุกล้ำเข้าสู่แหล่งน้ำจืด และเกิดสารปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำบาดาล เมื่อมีการนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้มากเกินจึงทำให้พื้นดินเกิดความแห้งแล้ง เกิดปัญหาภัยแล้ง การขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ในทางตรงกันข้ามเมื่อเข้าสู่ฤดูฝนก็จะมีน้ำหลากน้ำท่วมขังจำนวนมากเนื่องจากซึมลงสู่ใต้ดินไม่ทัน ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชน ดังนั้น การสร้างความสมดุลระหว่างน้ำผิวดินกับน้ำใต้ดินจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ก็ค้นพบว่า ธนาคารน้ำใต้ดิน เป็นเทคนิควิธีการหนึ่งของการเติมน้ำลงสู่ใต้ดิน อันเป็นการสร้างความสมดุล

ระหว่างน้ำผิวดินกับน้ำใต้ดิน และเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาภัยแล้ง การขาดแคลนน้ำ ภาวะฝนทิ้งช่วงในฤดูร้อน และแก้ปัญหาหน้าหลากและน้ำท่วมขังในฤดูฝน

4. แนวคิดเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน

ความเป็นมาของธนาคารน้ำใต้ดิน

ธนาคารน้ำใต้ดิน (Groundwater Banking) เป็นแนวคิดที่เกิดขึ้นมานานแล้วแต่เพิ่งได้รับการตื่นตัวในช่วงปี 2558 จากปรากฏการณ์เอลนีโญที่ทำให้เกิดภัยแล้งรุนแรงทั่วโลก ปรากฏการณ์เอลนีโญ คือ ภาวะความแห้งแล้งอันเกิดจากปรากฏการณ์การไหลย้อนกลับของผิวน้ำทะเลที่อุ่นในช่วงเวลาหนึ่ง จากบริเวณเส้นศูนย์สูตรทางมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันตก ไปแทนที่กระแสน้ำเย็นที่พัดอยู่เดิมตามบริเวณเส้นศูนย์สูตรทางมหาสมุทรแปซิฟิกตะวันออก และบริเวณชายฝั่งตะวันออกเฉียงเหนือของทวีปอเมริกาใต้ โดยจะปรากฏชัดในบริเวณมหาสมุทรแปซิฟิกแถบชายฝั่งทวีปอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ ซึ่งเคยเกิดขึ้นในปี 2540–2541 ที่ส่งผลทำให้มีผู้คนทั่วโลกเสียชีวิตประมาณ 2,000 คน และสร้างความเสียหายกว่า 30–37 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ สำหรับประเทศไทยเกิดเอลนีโญขึ้นในปี 2541 ทางรัฐบาลต้องชดเชยความเสียหายทางการเกษตรมากกว่า 1,500 ล้านบาท สำหรับในปี 2558 กรมอุตุนิยมวิทยาของประเทศไทยระบุว่า ข้อมูลการวัดอุณหภูมิผิวน้ำทะเลกลางมหาสมุทรแปซิฟิกที่ถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลการวัดอุณหภูมิผิวน้ำทะเลจากดาวเทียมสำรวจภูมิอากาศยืนยันว่า ผิวน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากค่าเฉลี่ยประมาณ 1.4 องศาเซลเซียสทั่วโลก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อไปยังแต่ละประเทศไม่เท่ากัน ทั้งนี้ อุณหภูมิผิวน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นคือดัชนีชี้วัดของขนาดเอลนีโญ (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) ที่สำคัญและชัดเจนที่สุดตัวหนึ่ง ยิ่งอุณหภูมิสูงเท่าไรปรากฏการณ์ยิ่งรุนแรงมากขึ้นเท่านั้น จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า ปรากฏการณ์เอลนีโญจะปรากฏไปจนถึงสิ้นปี 2558 โลกจึงมีความร้อนที่รุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ปริมาณฝนตกมีแนวโน้มต่ำกว่าค่าปกติ ทำให้ประเทศต่าง ๆ จะเกิดภาวะภัยแล้งต่อไป ไม่ว่าจะเป็นประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล เกาหลีเหนือ รวมถึงประเทศไทย (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2558)

รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นรัฐแห่งการเกษตรและให้ความสำคัญกับการทำเกษตร ซึ่งสถาบันแปซิฟิก (Pacific Institute) ได้ทำการศึกษาข้อมูลการใช้น้ำในรัฐแคลิฟอร์เนีย พบว่ากว่าร้อยละ 80 ใช้น้ำเพื่อทำการเกษตร และอีกร้อยละ 20 ใช้น้ำในครัวเรือน โดยมีแหล่งน้ำมาจากแหล่งเดียวกัน รัฐแคลิฟอร์เนียทำการเกษตรเพื่อการบริโภคในประเทศเป็นสำคัญ สามารถผลิตสินค้าเกษตรได้ 2 ใน 3 ส่วนจากที่ผลิตได้ทั้งประเทศ ทำเงินได้มากกว่ารัฐใด ๆ ในสหรัฐอเมริกา การใช้น้ำเพื่อการเกษตรจึงเป็นสิ่งจำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้เพราะน้ำเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ซึ่งรัฐแคลิฟอร์เนียเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เอลนีโญเช่นกันทำให้ประสบปัญหาภัยแล้งรุนแรงมาหลายปี ถึงขั้นที่ในปี 2558 อันเป็นปีที่สี่ของการเผชิญภัยแล้ง ผู้ว่าการรัฐแคลิฟอร์เนียต้องออกมาตรการฉุกเฉินเพื่อลดปัญหา โดยให้ประชาชนผู้อยู่อาศัยในรัฐแคลิฟอร์เนียลดการใช้น้ำลงร้อยละ 25 รวมถึงส่งให้หน่วยงานท้องถิ่นของรัฐปรับเปลี่ยนลานสนามหญ้าเป็นลานหินที่ไม่ต้องใช้น้ำในการบำรุงรักษา ดังนั้นทางออกที่สำคัญในช่วงเวลาขาด

แคลนน้ำก็คือ การทำธนาคารน้ำ (Water Banking) พบว่าเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพการอย่างสูงในการบริหารจัดการน้ำของของรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยที่ธนาคารน้ำ คือ แหล่งกักเก็บน้ำเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ จากการดูดซึมของหินใต้พื้นดินที่มีน้ำ หรือการส่งต่อน้ำบาดาลผ่านบ่อซึม ซึ่งกระบวนการกักเก็บมี 2 วิธีการ คือ การเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ (Basin) โดยตรง และการใช้การแทนที่เพื่อเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ โดยทั้งสองวิธีจะทำให้ น้ำบาดาลสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีกในภายหลัง การทำธนาคารน้ำของรัฐแคลิฟอร์เนียใช้หลักตลาดเสรี (Free Market) ทางเศรษฐศาสตร์เป็นกรอบแนวคิด น้ำถูกมองเป็นสินค้าชนิดหนึ่งและนับว่าเป็นสินค้านหายาก ราคาของน้ำถูกกำหนดจากปริมาณน้ำที่มีอยู่ สถานที่ที่ต้องการใช้น้ำ ระยะเวลาในการใช้น้ำ และปริมาณน้ำที่ต้องการ การทำธนาคารน้ำเป็นการทำลีสซิ่งเช่าซื้อน้ำ (Leasing Water) ในระยะเวลาที่จำกัด ตามที่มีการทำข้อตกลงระหว่างผู้ถือสิทธิหรือผู้ครอบครองน้ำกับผู้ต้องการใช้น้ำ และสามารถถ่ายโอนสิทธิชั่วคราวในการถือครองน้ำ โดยไม่ใช่เป็นถ่ายโอนสิทธิผู้ครอบครองน้ำอย่างถาวร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับความจำเป็นและจำนวนน้ำที่ต้องการเช่าซื้อ โดยส่วนมากการตัดสินใจเช่าซื้อน้ำของแต่ละคน จะขึ้นอยู่กับมูลค่าของตลาดน้ำในปัจจุบัน ความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการทำธุรกรรม รวมถึงมูลค่าตลาดของพืชที่จำเป็นต้องใช้น้ำ สำหรับขั้นตอนการฝากน้ำ มีวิธีการที่เคร่งครัดและคล้ายคลึงกับการฝากเงินหรือแลกเปลี่ยนเงินที่ธนาคาร ซึ่งการทำธนาคารน้ำที่ประสบความสำเร็จอยู่ในเขตเคิร์น (Kern County) ของรัฐแคลิฟอร์เนีย ทางตอนใต้ของหุบเขา San Joaquin เพราะเป็นพื้นที่ที่มีดินปนทรายเหมาะสำหรับการถ่ายต่อน้ำใต้ดินผ่านบ่อซึม มีพื้นที่ประมาณ 20,000 เอเคอร์ (80 ตารางกิโลเมตร) แอ่งน้ำมีความจุทั้งหมด 10 ล้านเอเคอร์ฟุต โดยปกติสามารถกักเก็บน้ำขึ้นต่ำได้ปีละ 360,000 เอเคอร์ฟุต แอ่งน้ำที่เคิร์นมีปริมาณเฉลี่ยที่พร้อมใช้งานที่ 1.5 ล้านเอเคอร์ฟุต ในช่วงปี 2553 ที่มีปริมาณฝนตกมาก คนในเขตเคิร์นที่เป็นสมาชิกในธนาคารน้ำที่มีสิทธิ์ถือครองน้ำเพื่อการเช่าซื้อสามารถฝากน้ำรวมกันได้มากกว่า 1 ล้านเอเคอร์ฟุต ในเพียงไม่กี่เดือน ในขณะที่ช่วงฤดูแล้งตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นมาจนถึงปัจจุบัน มีการสูบน้ำออกมาใช้เรื่อย ๆ ประมาณ 250,000–274,000 เอเคอร์ฟุตต่อปี และในปี 2558 ที่ประสบปัญหาภัยแล้งอย่างหนักคนในเขตเคิร์นยังคงมีน้ำและรักษาการกักเก็บน้ำได้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2558)

สำหรับการทำธนาคารน้ำใต้ดินของประเทศไทย มีความแตกต่างกันทั้งวิธีการสร้าง กระบวนการควบคุมดูแล และวิธีการเก็บรักษา แต่ก็ยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับการแก้ไขปัญหาภัยแล้งในฤดูร้อนและแก้ปัญหาหน้าท่วมขังในฤดูฝน อันเป็นวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาในการบริหารจัดการน้ำได้อย่างยั่งยืน ด้วยการเติมน้ำใส่ลงไปใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ เหมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้ก่อน แล้วค่อยสูบ (ถอน) เอามาใช้ในช่วงที่ฝนไม่ตก ซึ่งกระบวนการดังกล่าวนิยมเรียกว่า “ธนาคารน้ำใต้ดิน” ดังนั้นธนาคารน้ำใต้ดินก็คือการนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินในชั้นหินอุ้มน้ำ เหมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ซึ่งธนาคารน้ำใต้ดินก็เช่นเดียวกันช่วงฤดูฝนมีน้ำมาก ธนาคารน้ำใต้ดินจะช่วยดูดซับน้ำเพื่อนำไปกักเก็บเอาไว้ที่ชั้นหินอุ้มน้ำกลายเป็นน้ำบาดาล เมื่อถึงช่วงหน้าแล้งก็สามารถสูบน้ำมาใช้ได้ ซึ่งการจัดระบบน้ำบาดาลให้มีความยั่งยืนด้วยการฝากน้ำไว้ใต้ดินกับธนาคารน้ำใต้ดิน ทำได้โดยขุดบ่อขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 40 เมตร ลึก 7 เมตร มีความลาดชัน 45 องศา ไม่มีขอบบ่อ สามารถเก็บน้ำได้ถึง 3,300 ลูกบาศก์เมตร โดยในการขุดต้องขุดให้ผ่านชั้นดินเหนียวไปจนถึงชั้นหินอุ้มน้ำ และที่ตั้งของบ่อให้อยู่ในทิศทางที่รับน้ำฝน

ที่ตกลงมาได้ แนะนำว่าให้น้ำไหลมาจากทางทิศเหนือจะดีมาก จากหลักการเคลื่อนที่ของน้ำที่ไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ และการเคลื่อนที่ของโลกทำให้น้ำใต้ดินไหลลงไปรวมกันและเก็บไว้ในชั้นใต้ดินกลายเป็นน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล (Groundwater) ทั้งนี้ขนาดความกว้าง ความยาวของบ่ออาจขึ้นอยู่กับพื้นที่ แต่ที่สำคัญก็คือความลึกจะต้องขุดให้ลึก ให้เลยชั้นหินอุ้มน้ำ ซึ่งชั้นหินอุ้มน้ำ คือ ชั้นของหินที่มีรูพรุนที่สามารถกักเก็บน้ำและไหลผ่านรูพรุนเพื่อสูบใช้ได้ ซึ่งน้ำบาดาลก็เกิดอยู่ในชั้นหินที่อึดตัวด้วยน้ำนี้เช่นกัน คุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของชั้นหินที่จะเก็บน้ำไว้จนอึดตัวได้จึงได้แก่ช่องว่างที่เกิดขึ้นในหิน ช่องว่างในหินมีอยู่หลายประเภท เช่น ช่องว่างระหว่างเม็ดตะกอนที่สะสมกันอย่างในกรณีกรวดหรือทราย ช่องว่างอันเป็นรอยต่อระหว่างชั้นต่อของหิน ช่องว่างที่เกิดจากรอยแตกของหิน ช่องว่างที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติพร้อม ๆ กับการเกิดหินบางชนิด เช่น หินภูเขาไฟ และช่องว่างประเภทโพรงหินปูน เป็นต้น หินที่จะเก็บน้ำได้ดีมีปริมาณมากจะต้องมีจำนวนช่องว่างมาก ช่องว่างแต่ละช่องต้องมีขนาดใหญ่ และติดต่อกันเพื่อให้ น้ำบาดาลไหลถ่ายเทได้ หินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่แต่ไม่ติดต่อกัน ถึงแม้เก็บน้ำไว้ได้มากก็ไม่มีประโยชน์ในการเป็นแหล่งน้ำบาดาล เพราะเปรียบเสมือนน้ำที่กักขังอยู่ในอ่างลำธาร ซึ่งน้ำไม่ไหลในฤดูแล้งน้ำในอ่างเหล่านี้เมื่อถูกใช้ไปชั่วระยะเวลาหนึ่งก็จะหมดไป ไม่เหมือนน้ำในลำธารที่มีน้ำไหลตลอดปี มีโอกาสที่จะสูบหรือตักไปใช้ได้ตลอดเวลา ส่วนในการขุดน้ำบาดาลขึ้นมาใช้นั้นควรจะขุดทางด้านทิศตะวันออก หรือทิศตะวันออกเฉียงใต้ของบ่อจะให้ผลดี และในการขุดบ่อเพื่อทำธนาคารน้ำใต้ดินนั้นเพียง 1 ปีก็สามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ได้ตลอดหลายปีเลยทีเดียว แม้ว่าบ่อจะตันไปบ้างแต่น้ำก็ยังสามารถซึมลงไปเป็นน้ำใต้ดินได้ (วิลาสินี สิวทรัพย์, 2559)

รูปแบบของธนาคารน้ำใต้ดิน

ระบบธนาคารน้ำใต้ดินมี 2 ประเภท คือ แบบระบบปิด และแบบระบบเปิด ถ้าทำธนาคารน้ำใต้ดินควบคู่กันไปทั้งสองประเภทจะมีประสิทธิภาพดีมาก (Nana, 2561) ดังนี้

1. ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ใช้หลักการขุดบ่อเพื่อส่งน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นน้ำบาดาล ขนาดและความลึกของบ่อขึ้นอยู่กับสภาพ และชั้นดินของแต่ละพื้นที่ โดยมีขั้นตอน คือ ขุดบ่อให้ลึกถึงชั้นหินอุ้มน้ำ จากนั้นใส่ยางรถยนต์เพื่อป้องกันขอบบ่อพังทลาย แล้วใส่วัสดุที่หาได้ในพื้นที่ เช่น หิน อิฐ ขวดแก้ว ขวดพลาสติก ขวดน้ำ (ใส่น้ำ 1 ใน 3 ส่วน), ท่อนไม้ หรือเศษปูนให้เต็มช่องว่างด้านนอกยางรถยนต์ จากนั้นนำท่อพีวีซี (PVC) มาวางตรงกลางบ่อเพื่อเป็นช่องระบายอากาศ นำวัสดุชนิดเดียวกับที่ใส่ช่องว่างด้านนอกมาเติมใส่ช่องว่างด้านในให้เต็มแล้วคลุมด้วยผ้าไนล่อน แล้วทับด้วยก้อนหิน และตามด้วยหินละเอียดอีกที เพื่อเป็นตัวกรองให้เศษดิน หรือขยะไม่ให้เข้าไปอุดตันในบ่อ เมื่อฝนตกลงมาน้ำจะไหลสู่ชั้นใต้ดินโดยตรง ผ่านธนาคารน้ำใต้ดิน ระบบปิดที่ทำขึ้นมา

2. ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด เป็นการเปิดผิวดินเพื่อที่จะสามารถใช้น้ำในระดับผิวดินได้เลย โดยจะมีการขุดบ่อขนาดใหญ่ แต่ขนาดเท่าไรขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่ และความต้องการ โดยมีขั้นตอน คือ เจาะพื้นบ่อเป็นหลุม 3 หลุมให้ลึกถึงชั้นหินอุ้มน้ำ เพื่อให้ น้ำไหลลงชั้นหินอุ้มน้ำได้ดีซึ่งจะมีช่องสำหรับถ่ายเทอากาศจากโพรงใต้ดินเมื่อถูกน้ำเข้าไปแทนที่ โดยน้ำที่นำมาเก็บนั้นมาจากหลายแหล่งด้วยกัน เช่น น้ำฝน หรือน้ำจากการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ซึ่งเมื่อน้ำถูกเติมลงชั้นใต้ดินอุ้มน้ำปริมาณมากพอน้ำจะเอ่อล้นมาที่บ่อ

โดยอัตโนมัติ ซึ่งเกษตรกรสามารถสูบน้ำจากบ่อนี้มาใช้ได้ทันที วิธีนี้จะช่วยให้เกษตรกรไม่ต้องขุดเจาะหาแหล่งน้ำ หรือสูบน้ำจากแหล่งน้ำไกลๆ ประหยัดพลังงาน แถมช่วยลดค่าใช้จ่ายได้

สำหรับประโยชน์ของการทำธนาคารน้ำใต้ดิน (Nana, 2561) มีดังนี้

1. แก้ปัญหาน้ำท่วมขัง
2. แก้ปัญหาพื้นที่แห้งแล้ง
3. ช่วยเพิ่มระดับน้ำใต้ดินน้ำบาดาล
4. ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้ผิวดินทำให้ต้นไม้และพืชเขียวทั้งปี
5. ลดปริมาณน้ำเสียในชุมชน
6. ลดความเสียหายด้านโครงสร้างพื้นฐาน (ถนนขวางทางน้ำ การกัดเซาะถนนของน้ำหรือน้ำป่าไหลหลาก)
7. ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมและป้องกันไฟป่า
8. ช่วยลดการเกิดโรคระบาดจากแมลงต่างๆ เช่น ยุง แมลงวัน
9. แก้ปัญหาน้ำเค็ม โดยการส่งน้ำจากผิวดินลงไปกักตักน้ำเค็มที่มีความถ่วงจำเพาะมากกว่าไม่ให้ขึ้นมาปนเปื้อนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และการเกษตร

การทำธนาคารน้ำใต้ดินสามารถทำได้ในทุกพื้นที่ แม้จะเป็นที่ราบแห้งแล้งหรือภูเขาสูง แต่ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำและการนำน้ำไปใช้อาจแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ ปัจจุบันมีตัวอย่างของการทำธนาคารน้ำใต้ดินที่ทำมานานกว่า 10 ปี และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี คือที่อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี มีการขุดบ่อเพื่อซึมซับน้ำไว้มากถึง 8 บ่อ ทำให้มีน้ำใช้อุปโภคบริโภคและทำการเกษตรในพืชอายุสั้นหรือพืชใช้น้ำน้อยได้ตลอดทั้งปี และเมื่อถึงฤดูฝนน้ำก็ไม่ได้ท่วมอย่างมากมายเช่นแต่ก่อน นอกจากนี้ยังมีที่อำเภอคิ่งตะเภา จังหวัดอุดรธานี ที่นำการบริหารจัดการน้ำแบบธนาคารน้ำใต้ดินมาใช้จนสามารถกักเก็บน้ำไว้ใช้ประโยชน์ได้ในช่วงฤดูแล้ง หรือกลุ่มเกษตรกรชาวสวนยางพาราตงสวรรค์ ตำบลตงสวรรค์ อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู ได้จัดทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาากลิ้นเหม็นและน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำยางแผ่น หรือองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านตุน อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ได้จัดทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อเป็นเก็บน้ำจากผิวดินลงสู่ใต้ดินให้รวดเร็วขึ้นและแก้ปัญหาน้ำท่วมขัง เป็นต้น

โดยสรุป ธนาคารน้ำใต้ดิน (Groundwater Banking) เป็นเทคนิควิธีการหนึ่งในการนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ เสมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำเอากลับมาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ การทำธนาคารน้ำใต้ดินสามารถทำได้ในทุกพื้นที่ แม้จะเป็นที่ราบแห้งแล้งหรือภูเขาสูง แต่ระยะเวลาในการกักเก็บน้ำและการนำน้ำไปใช้อาจแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ บางพื้นที่อาจทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด บางพื้นที่อาจทำน้ำใต้ดินระบบปิด ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แต่ทั้งสองระบบต่างก็เป็นเทคนิควิธีการนำน้ำลงสู่ใต้ดินทั้งสิ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากสภาพพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร เป็นที่ราบเชิงเขามีความลาดชันเป็นส่วนใหญ่ ความเหมาะสมของการทำธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์จึงเป็นรูปแบบธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด

5. นโยบายด้านการจัดการน้ำของกรมทรัพยากรน้ำ

จากการที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2558 เห็นชอบให้มีการจัดตั้งคณะกรรมการจัดทำยุทธศาสตร์ชาติ ในการทำหน้าที่จัดทำร่างยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) เพื่อเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศในระยะยาว พร้อมกับการปฏิรูปและพัฒนาระบบกลไกการบริหารราชการแผ่นดินไปพร้อมกัน ซึ่งกว่าที่จะเสร็จสิ้นได้ใช้ระยะเวลาในการทำประชาพิจารณ์รับฟังความคิดเห็นจากประชาชนทุกภาคและปรับปรุงแก้ไขยาวนานกว่าสองปี ในที่สุดได้มีการประกาศในราชกิจจานุเบกษา เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2561 เรื่อง ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561–2580) โดยมีการเปลี่ยนแปลงระยะ 20 ปี จาก พ.ศ. 2560–2579 เป็น พ.ศ.2561–2580 แทน ซึ่งในยุทธศาสตร์ชาติได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่า “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” แบ่งเป็น 6 ประเด็นยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ และเพื่อให้ได้รับความคุ้มครองอย่างจริงจังจึงได้มีการบัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 มาตรา 65 “รัฐพึงจัดให้มียุทธศาสตร์ชาติเป็นเป้าหมายการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนตามหลักธรรมาภิบาล เพื่อใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนต่าง ๆ ให้สอดคล้องและบูรณาการกันเพื่อให้เกิดเป็นพลังผลักดันร่วมกันไปสู่เป้าหมายดังกล่าว” อันเป็นผลให้การจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564) ได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ โดยแบ่งยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ออกเป็น 10 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ที่ 1 การเสริมสร้างและพัฒนาศักยภาพทุนมนุษย์ ยุทธศาสตร์ที่ 2 การสร้างความเป็นธรรมและลดความเหลื่อมล้ำในสังคม ยุทธศาสตร์ที่ 3 การสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 5 การเสริมสร้างความมั่นคงแห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศสู่ความมั่งคั่งและยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 6 การบริหารจัดการในภาครัฐ การป้องกันการทุจริตประพฤติมิชอบ และธรรมาภิบาลในสังคมไทย ยุทธศาสตร์ที่ 7 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบโลจิสติกส์ ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ยุทธศาสตร์ที่ 9 การพัฒนาภาค เมือง และพื้นที่เศรษฐกิจ และยุทธศาสตร์ที่ 10 ความร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อการพัฒนา (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559)

นอกจากนี้ คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน 2559 เห็นชอบให้ทุกส่วนราชการจัดทำแผนงานในภารกิจหลักของหน่วยงานระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) โดยกำหนดวิสัยทัศน์ ยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติ และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564) รวมทั้งแผนปฏิรูป ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564) ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรมทรัพยากรน้ำจึงได้จัดทำ

กรอบแผนงานในภารกิจหลักของกรมทรัพยากรน้ำระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) โดยกำหนดวิสัยทัศน์ว่า “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” มีพันธกิจ 4 ด้าน ได้แก่ 1) จัดทำนโยบาย และแผน ส่งเสริมความร่วมมือ การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการอย่างเป็นระบบ ระดับประเทศและระหว่างประเทศ 2) ส่งเสริม สนับสนุน และเพิ่มศักยภาพกระบวนการขับเคลื่อนองค์กร และเครือข่ายลุ่มน้ำ 3) อนุรักษ์ ปันฟู พัฒนา เพิ่มประสิทธิภาพ และรักษาสมดุลระบบนิเวศของแหล่งน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ และ 4) พัฒนาองค์ความรู้ ระบบข้อมูล กำหนดมาตรฐานด้านบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ และระบบเตือนภัยแบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ของทุกภาคส่วน ตลอดจนสนับสนุนการพัฒนาระบบน้ำอุปโภคบริโภค (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ, 2559)

สำหรับภารกิจของกรมทรัพยากรน้ำ มีภารกิจตามกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2545 คือ “ให้กรมทรัพยากรน้ำมีภารกิจเกี่ยวกับการเสนอแนะในการจัดทำนโยบายและแผน และมาตรการที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ บริหารจัดการ พัฒนา อนุรักษ์ ปันฟู รวมทั้งควบคุม ดูแล กำกับ ประสาน ติดตาม ประเมินผล และแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ พัฒนาวิชาการ กำหนดมาตรฐาน และถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านทรัพยากรน้ำ ทั้งระดับภาพรวมและระดับลุ่มน้ำ เพื่อการจัดการทรัพยากรน้ำที่เป็นเอกภาพและยั่งยืน” และมีค่านิยม คือ “ใฝ่รู้ มีคุณธรรม รับผิดชอบต่อสังคม” โดยแบ่งยุทธศาสตร์กรมทรัพยากรน้ำ ออกเป็น 3 ยุทธศาสตร์ (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ, 2559) ดังต่อไปนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 พัฒนากลไกและเครื่องมือการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการโดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เป็นยุทธศาสตร์ที่ต้องการผลผลิตสำคัญคือ “การเพิ่มศักยภาพกลไกในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ” จึงมีการวางเป้าประสงค์ว่า “เกิดกลไกในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการทุกระดับ โดยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน” และมีการกำหนดเป้าหมาย/ตัวชี้วัดไว้ดังนี้

- 1.1 กำกับ ดูแล ติดตาม ประเมินผลด้านคุณภาพระบบประปาหมู่บ้านร้อยละ ๑๐๐
- 1.2 ตรวจสอบกำกับกิจการประปาสัมปทาน 515 แห่ง
- 1.3 จัดทำแผนการจัดหาน้ำต้นทุนเพื่อการอุปโภคบริโภค การผลิต/อุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว 19 แห่ง
- 1.4 มีกฎหมายกลางหรือกฎหมายแม่บทและกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำ
- 1.5 มีแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้ง 25 ลุ่มน้ำ
- 1.6 วางระบบการติดตามประเมินผลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของประเทศ
- 1.7 มีโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่สามารถรองรับการบริหารจัดการน้ำในภาวะปกติและภาวะวิกฤติ
- 1.8 พัฒนากลไกการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยขยายความร่วมมือระหว่างประเทศและเพิ่มกิจกรรมช่วยเหลือประเทศกำลังพัฒนา
- 1.9 มีแผนการบริหารจัดการน้ำ 25 ลุ่มน้ำ ที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ

1.10 งานวิจัย พัฒนา เทคโนโลยี นวัตกรรม เพื่อการบริหารจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพ ส่งเสริมการปรับตัวของประชาชน 16 แผนงาน

1.11 มีศูนย์ความเป็นเลิศด้านน้ำ (Water Intelligent Center)

ซึ่งการที่จะบรรลุผลผลิต เป้าประสงค์ และเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของยุทธศาสตร์ที่ 1 ได้กำหนดกลยุทธ์ไว้ดังต่อไปนี้

- 1) ประเมินมาตรฐานคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน
- 2) กำกับ ดูแล ติดตาม ประเมินผลด้านคุณภาพระบบประปาหมู่บ้าน
- 3) ตรวจสอบกำกับกิจการประปาสัมปทาน
- 4) จัดทำแผนการเจ้าหน้าที่ต้นทุนเพื่อการอุปโภคบริโภค การผลิต/อุตสาหกรรมและการท่องเที่ยวในพื้นที่พิเศษและพื้นที่ขาดแคลนน้ำ
- 5) มีกฎหมายกลางหรือกฎหมายแม่บทและกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการน้ำ
- 6) แผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้ง ๒๕ ลุ่มน้ำ
- 7) ระบบการติดตามประเมินผลการบริหารจัดการน้ำของประเทศ
- 8) จัดทำ พัฒนา เครื่องมือ กลไก และนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารจัดการ

9) พัฒนาความร่วมมือทวิภาคีกับประเทศเพื่อนบ้านในการใช้น้ำและบริหารจัดการน้ำร่วมกัน

10) จัดทำแผนการบริหารจัดการน้ำ ๒๕ ลุ่มน้ำ

11) วิจัย พัฒนาระบบข้อมูล/องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำ

12) เพิ่มประสิทธิภาพศูนย์ปฏิบัติการป้องกันและบรรเทาวิกฤติน้ำ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 อนุรักษ์ พื้นฟู พัฒนา แหล่งน้ำ และพื้นที่ลุ่มน้ำ เพื่อจัดหาน้ำต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บ และการระบายน้ำ รวมถึงรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ เป็นยุทธศาสตร์ที่ต้องการผลผลิตสำคัญคือ “การอนุรักษ์ พื้นฟู พัฒนาแหล่งน้ำและพื้นที่ชุ่มน้ำ และบริหารจัดการน้ำ” จึงมีการวางเป้าประสงค์ว่า “จัดหาแหล่งน้ำต้นทุนที่เหมาะสมตามศักยภาพ เพื่อการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และรักษาระบบนิเวศ รวมทั้งฟื้นฟูทางน้ำธรรมชาติในลุ่มน้ำสาขา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำ” และมีการกำหนดเป้าหมาย/ตัวชี้วัดไว้ดังนี้

2.1 อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำ พร้อมระบบกระจายน้ำ 19,653 แห่ง มีปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น 5,397 ล้านลูกบาศก์เมตร พื้นที่รับประโยชน์ 5,266,500 ไร่ ประชาชนรับประโยชน์ 351,100 ครัวเรือน

2.2 พัฒนา อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำร่วมกับน้ำบาดาล (Conjunctive Use) ทั้ง 25 ลุ่มน้ำ

ซึ่งการที่จะบรรลุผลผลิต เป้าประสงค์ และเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของยุทธศาสตร์ที่ 2 ได้กำหนดกลยุทธ์ไว้ดังต่อไปนี้

- 1) อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำ จัดทำต้นแบบสนับสนุนระบบประปา
- 2) อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำ เพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม รวมทั้งรักษาระบบนิเวศ
- 3) พัฒนา อนุรักษ์ พื้นฟูแหล่งน้ำร่วมกับน้ำบาดาล (Conjunctive Use)

ยุทธศาสตร์ที่ 3 พัฒนา ติดตั้ง และเพิ่มประสิทธิภาพระบบเฝ้าระวังเตือนภัยจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ และรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป็นยุทธศาสตร์ที่ต้องการผลผลิตสำคัญคือ “การเพิ่มศักยภาพระบบพยากรณ์ และเตือนภัยด้านน้ำ” จึงมีการวางเป้าประสงค์ว่า “เฝ้าระวังและเตือนภัยจากวิกฤติน้ำในพื้นที่ลาดเชิงเขาและพื้นที่ราบ เพื่อลดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน” และมีการกำหนดเป้าหมาย/ตัวชี้วัดไว้ดังนี้

- 3.1 เพิ่มประสิทธิภาพและบำรุงรักษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า 6,420 หมู่บ้าน
- 3.2 ระบบเตือนภัยมีประสิทธิภาพในการเฝ้าระวังและเตือนภัยสถานการณ์น้ำหลาก
- 3.3 จำนวนสถานีตรวจวัดข้อมูลทางไกลอัตโนมัติ ในสายน้ำหลักและสาขาเพิ่มขึ้น 160 สถานี

ซึ่งการที่จะบรรลุผลผลิต เป้าประสงค์ และเป้าหมาย/ตัวชี้วัดของยุทธศาสตร์ที่ 3 ได้กำหนดกลยุทธ์ไว้ดังต่อไปนี้

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพและบำรุงรักษาระบบเตือนภัยล่วงหน้า
- 2) ติดตั้งสถานีตรวจวัดข้อมูลทางไกลอัตโนมัติ ในสายน้ำหลักและสาขา
- 3) ติดตั้งสถานีวัดระดับน้ำในพื้นที่ราบน้ำท่วมถึง

โดยสรุป จากปัญหาการขาดเจอน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จนเกินศักยภาพของธรรมชาติที่จะเติมเต็มน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ อันเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีความต้องการน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น ทำให้กรมทรัพยากรน้ำได้วางวิสัยทัศน์ว่า “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” จะเห็นได้ว่านอกจากมีน้ำใช้ที่มั่นคงแล้วจะต้องมีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืนด้วย ตามแนวทางในยุทธศาสตร์ประการที่สอง คือ การอนุรักษ์ พื้นฟู พัฒนา แหล่งน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อจัดหาน้ำต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บและระบายน้ำ รวมถึงรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ ซึ่งหากจะสร้างให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติหรือระบบนิเวศอย่างแท้จริง จำเป็นที่มนุษย์จะต้องช่วยในการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินด้วย

ดังนั้น แนวคิดทฤษฎีจากการทบทวนวรรณกรรมในการศึกษาค้นคว้าจึงมีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน กล่าวคือ ทรัพยากรน้ำหมายถึง น้ำใต้ดิน น้ำผิวดิน และน้ำในทะเล ทรัพยากรน้ำมีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อการเกษตรและการผลิตในอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อไม่ให้เกิดความขาดแคลน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อคน สัตว์ พืช และความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ ดังนั้น แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจึงเน้นให้ทุกภาคส่วนของสังคมรู้ถึงคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึง เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ มีความสมดุลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การพัฒนาและใช้ประโยชน์จึงต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟู อันเป็นแนวคิดของการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ในขณะที่ ปัจจุบันการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรไทย การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีความต้องการน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น จนทำให้มีการขาดเจอบ่อบาดาลและสูญน้ำบาดาล ซึ่งเป็นน้ำใต้ดินที่อยู่ในชั้นดินกรวด ทราย หรือหิน ที่ลึกลงไปจากผิวดินมากกว่าสิบเมตร ขึ้นมาใช้จนมากเกินไปที่ธรรมชาติจะเติมลงสู่แหล่ง

น้ำบาดาลได้เพียงพอ ส่งผลให้เกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน น้ำเค็มแทรกซึมรุกล้ำเข้าสู่แหล่งน้ำจืด เกิดสารปนเปื้อนลงสู่ชั้นน้ำบาดาล เกิดปัญหาภัยแล้ง การขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน และภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน จึงจำเป็นต้องช่วยกันเติมน้ำลงสู่ใต้ดินเพื่อให้เกิดความสมดุลของน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ซึ่งเทคนิควิธีการหนึ่งก็คือธนาคารน้ำใต้ดิน อันเป็นเทคนิควิธีการหนึ่งในการเติมน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ในชั้นบาดาลเสมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำเอากลับมาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ธนาคารน้ำใต้ดินจึงสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และการผลิตในภาคอุตสาหกรรม ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานในฤดูร้อนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังสามารถแก้ปัญหา น้ำหลากและน้ำท่วมขังในฤดูฝนได้อีกด้วย จึงเป็นการสนับสนุนให้ “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” ตามวิสัยทัศน์ของกรมทรัพยากรน้ำที่วางไว้ โดยเฉพาะแนวทางในยุทธศาสตร์ประการที่สอง คือ การอนุรักษ์ พื้นฟู พัฒนา แหล่งน้ำ และพื้นที่ชุ่มน้ำ เพื่อจัดหาต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บและระบายน้ำ รวมถึงรักษา ความสมดุลของระบบนิเวศ ซึ่งธนาคารน้ำใต้ดินเป็นวิธีการหนึ่งของการสร้างให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติ หรือระบบนิเวศของทรัพยากรน้ำอย่างแท้จริง อันเป็นเหตุผลสำคัญของการศึกษาเรื่อง “ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร” ในครั้งนี้

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นริศรินทร์ พันธเพชร และสมิหรา จิตตลดากร (2564, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินอย่างยั่งยืนของจังหวัดยโสธร พบว่า เป็นการศึกษาเชิงคุณภาพจากการวิเคราะห์เอกสาร สัมภาษณ์เชิงลึก และการสนทนากลุ่ม จากกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารระดับสูง 2 คน ผู้บริหารระดับกลาง 4 คน ผู้บริหารระดับปฏิบัติการ 4 คน และผู้นำชุมชน 11 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินอย่างยั่งยืนของจังหวัดยโสธร ได้แก่ ความเป็นมาของธนาคารน้ำใต้ดินมีระบบเปิดและระบบปิด สถานที่คือองค์การบริหารส่วนตำบลหนองฮี และการมีส่วนร่วมของประชาชน 2) ปัจจัยที่ส่งผลต่อรูปแบบการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินอย่างยั่งยืนของจังหวัดยโสธร ได้แก่ คณะกรรมการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน ขั้นตอนการดำเนินงาน สถานที่ก่อสร้าง การมีส่วนร่วมของประชาชน และสภาพแวดล้อม และ 3) เสนอแนะรูปแบบการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินอย่างยั่งยืนของจังหวัดยโสธร ได้แก่ ด้านการนำเทคโนโลยี การมีส่วนร่วมของชุมชน การมีความรู้ความเข้าใจ และความคุ้มค่าสู่ชุมชน

เสาวลักษณ์ โกศลกิตติอัมพร และคณะ (2563, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการทรัพยากรน้ำ: แนวคิดธนาคารน้ำใต้ดินจากชุมชนเก่าขามอบุทธราชธานีสู่ชุมชนหนองมะโรงชัยนาท พบว่า ธนาคารน้ำใต้ดินเป็นแนวคิดการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยอาศัยการดูดซึมของหินใต้พื้นผิวดินที่มีน้ำหรือการส่งต่อน้ำบาดาล ธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็นทางเลือกใหม่ที่ใช้แก้ปัญหาภัยแล้งที่ดีที่สุดที่ประสบความสำเร็จแล้วใน

รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทยในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้นำแนวคิดธนาคารน้ำใต้ดินมาใช้ระยะเวลาหนึ่งแล้ว ซึ่งมีทั้งประสบความสำเร็จและล้มเหลว ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า แนวคิดการบริหารจัดการ 9 กระบวนการ ได้แก่ (1) เก็บข้อมูลพื้นที่ด้านทรัพยากรน้ำ ชุมชนและสภาพอากาศของประเทศ (2) การกำหนดทิศทางของน้ำใต้ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำระดับชุมชน (3) เจาะสำรวจชั้นดินเพื่อให้แน่ใจว่าสามารถดำเนินการเติมน้ำใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ (4) วางแผนและกำหนดจุดระบบเติมน้ำลงในแผนที่ผังน้ำตำบล (5) ออกแบบระบบธนาคารน้ำใต้ดินตามสภาพหรือบริบทของพื้นที่ (6) ดำเนินการก่อสร้างตามแผนที่กำหนดไว้ (7) ติดตามประเมินผล เก็บข้อมูลเชิงปริมาณ คุณภาพและการใช้ประโยชน์จากน้ำ (8) สรุปวิเคราะห์ ปัญหาอุปสรรค โอกาส ขยายผลเชื่อมต่อกับโครงการอื่น ๆ ของพื้นที่ และ (9) ขยายผลไปสู่ท้องถิ่นของชุมชนทุกแห่งในประเทศไทย

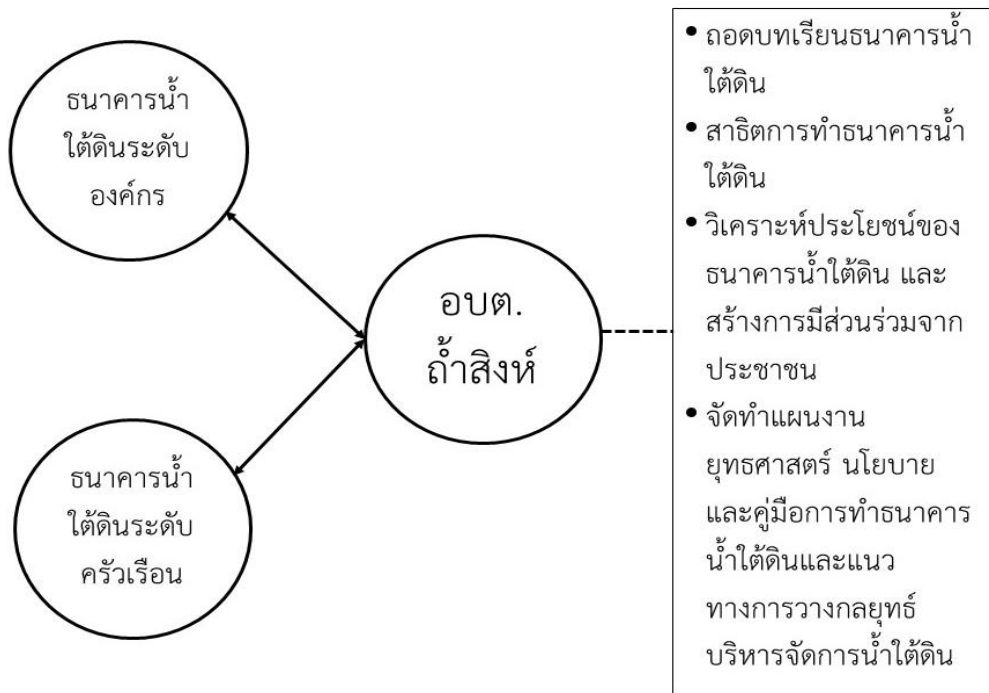
ปิยะวรรณ ปานโต และคณะ (2563, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่อง นวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำ: ธนาคารน้ำใต้ดิน ผลการศึกษาพบว่าประเทศไทยประสบกับปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วมซ้ำมาอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน ทั้งในภาคการเกษตรและอุตสาหกรรม ตลอดจนประโยชน์สาธารณะของประเทศ แม้ภาครัฐได้มีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวมาโดยตลอด โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีการส่งเสริมธนาคารน้ำใต้ดินในแต่ละพื้นที่ของประเทศ ซึ่งมีการกำหนดแผนแม่บทการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ 20 ปี (พ.ศ.2561–2580) การสร้างธนาคารน้ำใต้ดินเป็นนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำแบบครบวงจรที่มลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้นำไปปรับใช้จนประสบผลสำเร็จ และประเทศไทยได้นำมาประยุกต์ใช้ครั้งแรกในพื้นที่ภาคอีสาน โดยหลวงพ่อดม สิริปัญญา ธนาคารน้ำใต้ดินมี 2 รูปแบบ คือธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดและธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดที่มีหลักการจัดทำที่แตกต่างกัน ซึ่งโครงการที่ประสบความสำเร็จมากที่สุด คือโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน (ระบบปิด) และโครงการบริหารจัดการน้ำใต้ดินด้วยเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์พื้นที่ชุมชนหนองมะโมง อำเภอหนองมะโมง จังหวัดชัยนาท ซึ่งขับเคลื่อนโดยสำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ (องค์การมหาชน) มาตั้งแต่ปี 2560 ขณะที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลมีการจัดทำและเผยแพร่คู่มือการเติมน้ำใต้ดินระดับต้นในปี 2562 และกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ได้รับการสนับสนุนงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2563 เพื่อศึกษาและพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินให้กับแต่ละพื้นที่เป้าหมาย ซึ่งจำเป็นต้องคำนึงถึงการกำหนดพื้นที่ การออกแบบระบบธนาคารน้ำใต้ดิน และการติดตามประเมินผลในส่วนที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาผลกระทบและกรณีการไม่ประสบความสำเร็จของการสร้างธนาคารน้ำใต้ดิน และภาครัฐควรจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการศึกษารูปแบบธนาคารน้ำใต้ดินที่มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่เป้าหมาย

พิมพ์พิสุทธิ์ อ้วนล้ำ และคณะ (2560, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการความรู้เพื่อการบริหารจัดการน้ำสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและพึ่งตนเองด้านแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา โครงการธนาคารน้ำใต้ดินบ้านค้ำกลาง ตำบลเก่าขาม อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี วิธีการดำเนินงานมี 10 ขั้นตอน ได้แก่ ศึกษาเอกสาร/เตรียมพื้นที่/เตรียมกลุ่มเป้าหมาย ประชุมชี้แจงกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาข้อมูลและจัดเวทีถอดองค์ความรู้ การดำเนินงานธนาคารน้ำใต้ดินตำบลเก่าขาม วิเคราะห์/สังเคราะห์ข้อมูล ร่างเนื้อหาสร้างและพัฒนาคู่มือปรับปรุงชุดคู่มือและขยายผลสู่หมู่บ้านเศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบ ประเมินผลความรู้ความเข้าใจการใช้ชุดคู่มือสู่

การปฏิบัติ จัดอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมแก่ผู้นำชุมชน และครัวเรือนเป้าหมายในหมู่บ้าน เศรษฐกิจพอเพียงต้นแบบ และสรุปผลการฝึกอบรมและจัดทำรูปเล่มและเอกสารเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ ผลการดำเนินงาน พบว่า ธาราคารน้ำใต้ดินมีแนวคิดจากการนำน้ำที่เป็นสายน้ำสะสมไว้ในใต้ดินขึ้นมาใช้บริเวณผิวดิน โดยมีแม่น้ำ ลำห้วย คู คลอง เป็นสายน้ำสำคัญในการดึงระบบน้ำใต้ดิน บ่อบาดาลส่วนบุคคลหรือสาธารณะ มีความสำคัญต่อการคำนวณความลึกของระดับน้ำใต้ดิน การเลือกพื้นที่เพื่อขุดสระน้ำให้มีน้ำตลอดปี ใช้วิธีสังเกตจากที่ดินมีแหล่งน้ำซับที่ผุดขึ้นจนดินชื้นหรือมีน้ำท่วมขัง น้ำอาจมีลักษณะสีเหลืองแดง การขุดสระน้ำใช้การขุดสโลป 45 องศา ไม่มีขอบบ่อเพื่อให้น้ำฝนไหลลงสระน้ำได้ และควรขุดสระตื้นสระในความลึกตรงกลางสระอย่างน้อย 1.50 เมตร เพื่อให้เกิดการกระจายน้ำในชั้นล่างออกรอบ ๆ สระ น้ำสามารถซึมออกรอบ ๆ สระ ทั้งระดับบนและระดับล่าง มีแรงเหวี่ยงจากการหมุนตัวเองของโลกเป็นตัวช่วยกระจายน้ำรอบ ๆ 360 องศา ระบบธาราคารน้ำใต้ดินมี 2 แบบ คือ 1) ธาราคารน้ำใต้ดินระบบปิด ใช้ในครัวเรือนในการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมขัง การกำจัดน้ำเสียจากการใช้ในครัวเรือน ใช้งบประมาณน้อย สมาชิกในครัวเรือนสามารถดำเนินการจัดการน้ำเสียหรือน้ำท่วมขังภายในบริเวณบ้านของตนเองได้ 2) ธาราคารน้ำใต้ดินระบบเปิด ใช้ในแหล่งน้ำขนาดใหญ่ เพื่อใช้แก้ไขปัญหาน้ำทางการเกษตร เช่น การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง แหล่งน้ำตามธรรมชาติไม่เก็บกักน้ำอย่างเพียงพอ หรือแก้ไขปัญหาน้ำท่วม การชะลอฤดูน้ำหลาก หลักการขุดสระน้ำ มีดังนี้ 1) ใช้การขุดสระน้ำให้ลึก ทะลุชั้นหินตบควาย 2) ความลึกของสระน้ำใช้ค่าเฉลี่ยความลึกของบ่อบาดาลในหมู่บ้าน 3) การขุดสระน้ำใช้ได้ตื้นตามน้ำคือในที่ที่มีน้ำซับ 4) การขุดสระน้ำมีการเจาะสระตื้นสระ 5) ควรขุดสระน้ำในระยะห่างไม่เกิน 2 กิโลเมตร อย่างน้อย 4 สระรอบ ๆ ชุมชน

7. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษานี้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีฐานราก (grounded theory) ที่เป็นการศึกษาปรากฏการณ์จากมุมมองและการให้ความหมายของคนจากปรากฏการณ์ นำข้อมูลที่ได้มาสร้างมโนทัศน์ (concept) และหาความเชื่อมโยงจากมโนทัศน์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปเชิงทฤษฎีสำหรับอธิบายและทำความเข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น (Glaser & Strauss, 1967) สอดคล้องกับ ลีดี และโอมรอด (Leedy & Ormrod, 2001) ที่กล่าวว่า ทฤษฎีฐานราก คือ ทฤษฎีที่ได้จากการศึกษาปรากฏการณ์ทางสังคม เป็นทฤษฎีที่มีคุณลักษณะเฉพาะ ที่ถูกสร้างขึ้นมาจากข้อมูลที่เป็นไปตามปรากฏการณ์จริงมากที่สุด ทฤษฎีนี้ถูกค้นพบ พัฒนา และได้รับการตรวจสอบ (verify) จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้น ๆ อย่างเป็นระบบ จึงประกอบไปด้วยชุดของมโนทัศน์ของปรากฏการณ์จริง มโนทัศน์จะถูกเชื่อมโยงกันในรูปของข้อเสนอที่แสดงถึงความเกี่ยวพันกันในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้นการศึกษานี้จึงเป็นการศึกษาปรากฏการณ์ของชุมชน 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก การถอดบทเรียนนวัตกรรมธาราคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ และส่วนที่สอง การสาธิตการทำธาราคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ และจัดทำคู่มือการทำธาราคารน้ำใต้ดินและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน โดยมีกรอบแนวคิด (ดูภาพที่ 2.3) ดังนี้



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดการวิจัยธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพรในครั้งนี้ ในครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลปฐมภูมิเป็นหลัก และเสริมด้วยข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียดของแหล่งข้อมูล พื้นที่วิจัย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล การตรวจสอบข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. แหล่งข้อมูล

แหล่งข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) จากการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน สาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน และการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูลหลักที่เกี่ยวข้อง และข้อมูลทุติยภูมิ (second data) จากเอกสารขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ที่เกี่ยวข้อง อาทิ แผนพัฒนาท้องถิ่นสี่ปี (พ.ศ.2561–2564) ข้อบัญญัติงบประมาณรายจ่าย และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. พื้นที่วิจัย

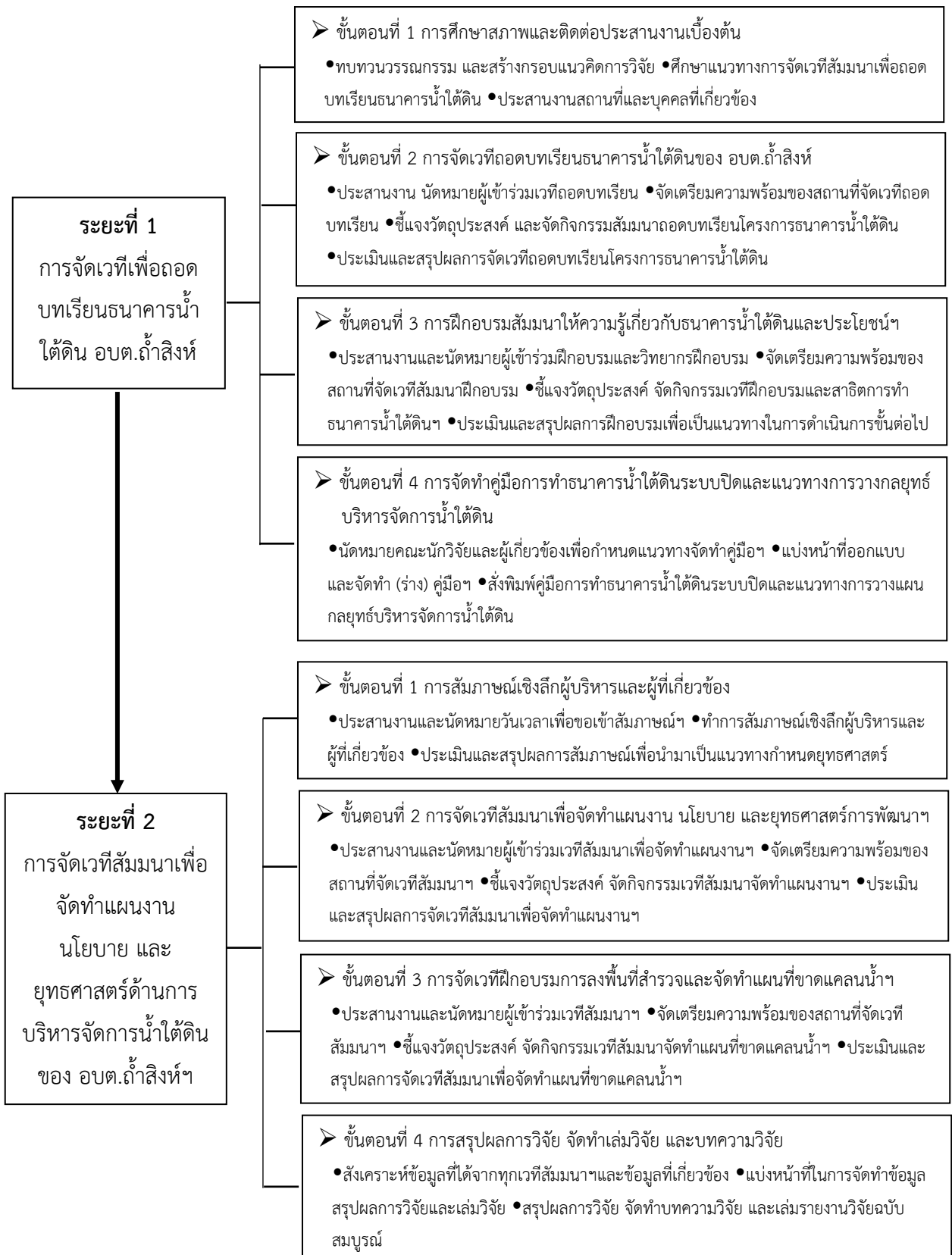
พื้นที่วิจัยในการศึกษาครั้งนี้ ทำการศึกษาเฉพาะในเขตพื้นที่รับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ (อบต.ถ้ำสิงห์) อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ครอบคลุมพื้นที่ 6 หมู่บ้าน ประกอบด้วย หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง หมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ อาศัยกระบวนทัศน์แบบปฏิบัตินิยม (pragmatism) เป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย (Tashakkori and Teddlie, 1998) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ จำนวน 8 ขั้นตอน (ดูภาพที่ 3.1) ดังนี้

ระยะที่ 1 (phase I) การจัดเวทีสัมมนาเพื่อถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพและติดต่อประสานงานเบื้องต้น ดำเนินการดังนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) ทำการทบทวนวรรณกรรม ศึกษาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (literature review, documentary and secondary data) เพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับบริบทของตำบลถ้ำสิงห์ ยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการจัดการน้ำ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ถ้ำสิงห์ เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นและใช้สำหรับวางแผนเดินทางเก็บข้อมูลภาคสนาม และสร้างกรอบแนวคิดในการวิจัย

2) ศึกษาแนวทางการจัดทำเวทีสัมมนาเพื่อถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน

3) ทำการประสานงานสถานที่และบุคคลที่เกี่ยวข้อง โดยขอพบปะพูดคุยและวางแผนงานร่วมกันระหว่างคณะผู้วิจัยกับผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และแกนนำประชาชนที่มีส่วนร่วมในการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ หลังจากทำการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารข้อมูลที่เกี่ยวข้องแล้ว ได้กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมเวทีสัมมนาเป็นเบื้องต้น เพื่อนำไปอธิบายให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบและเห็นภาพรวมของกิจกรรมโครงการทั้งหมด จากนั้นทำการประสานงานนายก อบต.ถ้ำสิงห์ เพื่อแจ้งให้ทราบว่า มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการทำวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) เพื่อทำการศึกษเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ จึงขอความอนุเคราะห์ให้ช่วยอำนวยความสะดวกและแจ้งให้พนักงานเจ้าหน้าที่ทราบด้วย หลังจากได้รับหนังสือสัญญารับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานวิจัยแห่งชาติแล้ว จึงได้ประสานงานนายก อบต.ถ้ำสิงห์อีกครั้งหนึ่ง เพื่อขอเข้าพบปะพูดคุยและขอสัมภาษณ์กลุ่มผู้ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ ซึ่งได้รับอนุญาตและกำหนดวันพบปะพูดคุยสัมภาษณ์กลุ่มเป็นวันที่ 20 พฤษภาคม 2564 โดยจำกัดบุคคลเข้าร่วมเฉพาะผู้ที่มีบทบาทโดยตรงในโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ ได้แก่ คณะผู้วิจัย คณะผู้บริหาร หัวหน้าสำนักปลัด อบต.ถ้ำสิงห์ ที่มีบทบาทโดยตรงในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน และประชาชนชาวบ้านธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ สืบเนื่องจากยังอยู่ในช่วงการเฝ้าระวังเข้มงวดของการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ระยะที่สาม

ขั้นตอนที่ 2 การจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ โดยดำเนินการดังนี้

1) ทำการประสานงานผู้เข้าร่วมจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน โดยเลือกผู้เข้าร่วมเวทีแบบเจาะจงเฉพาะที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ถ้ำสิงห์ 4 คน สมาชิกสภา 10 คน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 6 คน และประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 60 คน รวมมีผู้เข้าร่วมเวทีสัมมนาถอดบทเรียน จำนวน 80 คน

2) จัดเตรียมความพร้อมของสถานที่จัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน โดยประสานงานใช้สถานที่ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ ซึ่งมีห้องโถงขนาดใหญ่สามารถแบ่งกลุ่มเพื่อถอดบทเรียนออกเป็น

8-10 กลุ่ม ได้เป็นอย่างดี จัดเตรียมความพร้อมของเครื่องเสียง กระดาษคลิปปาร์ต และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) จัดกิจกรรมเวทีสัมมนาถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ หลังจากคณะผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการเรียบร้อยแล้ว จึงทำการแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมเวทีออกเป็น 10 กลุ่ม เพื่อได้ช่วยกันระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ทั้งขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ที่ได้ ข้อดีข้อเสีย ปัญหาอุปสรรค ตลอดจนประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกนำเสนอความคิดเห็นของกลุ่ม ๆ ละ 5 นาที เน้นการใช้บรรยากาศในลักษณะที่เป็นกันเอง พุดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน แต่ให้อยู่ในกรอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยมากที่สุด

4) ประเมินและสรุปผลการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน คณะผู้วิจัยและทีมประเมินที่ได้มีการแต่งตั้งเอาไว้แล้ว ช่วยกันประเมินและสรุปผลการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน ทั้งผลสำเร็จและปัญหาอุปสรรค จำแนกออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์เฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ระยะที่สาม เนื่องจากมีคำสั่งของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) ห้ามรวมคนเกิน 50 คน และคำสั่งจังหวัดชุมพรที่ 1768/2564 เรื่อง มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในด้านการเดินทาง มาตรการส่วนบุคคลและมาตรการคร้วเรือน ซึ่งจังหวัดชุมพรจัดอยู่ในกลุ่มพื้นที่เฝ้าระวังสีแดง คณะผู้วิจัยและทีมงานธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ที่เข้าร่วมประชุมเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2564 จึงได้วางแผนร่วมกันเพื่อลดการรวมคนจำนวนมากบ่อยครั้ง จึงวางแผนควรวางจัดเวทีสัมมนาการถอดบทเรียนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ (ขั้นตอนที่ 2) และการฝึกอบรมสัมมนาให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินและประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน (ขั้นตอนที่ 3) เข้าด้วยกัน โดยกำหนดจัดเวทีสัมมนาในวันที่ 24 มิถุนายน 2564 และหลีกเลี่ยงการรวมคนจำนวนมากในห้องประชุม โดยใช้พื้นที่จริงสำหรับสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินเป็นสถานที่ฝึกอบรมสัมมนาดังกล่าว อันเป็นพื้นที่โล่งกว้างสามารถจัดประชุมที่ลดความแออัดได้เป็นอย่างดี

ขั้นตอนที่ 3 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินและสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน โดยดำเนินการดังนี้

1) ทำการประสานงานผู้เข้าร่วมจัดเวทีฝึกอบรมฯ นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดเวทีฝึกอบรมฯ โดยเลือกผู้เข้าร่วมเวทีแบบเจาะจงเฉพาะที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ถ้ำสิงห์ 4 คน สมาชิกสภาฯ 10 คน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 6 คน และประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 60 คน รวมมีผู้เข้าร่วมเวทีฝึกอบรมฯ จำนวน 80 คน

2) จัดเตรียมความพร้อมของสถานที่สำหรับจัดเวทีฝึกอบรมฯ โดยประสานงานใช้สถานที่ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพบ้านถ้ำสิงห์ ซึ่งมีห้องโถงขนาดใหญ่สามารถฝึกอบรมฯได้เป็นอย่างดี จัดเตรียมความพร้อมของเครื่องเสียง กระดาษคลิปปาร์ต และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) จัดกิจกรรมเวทีฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินและประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน หลังจากคณะผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการเรียบร้อยแล้ว จึงมอบเวทีให้กับทีมวิทยากรเพื่อทำการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมซักถามและเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเป็นกันเอง และในช่วงท้ายได้มีการจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีการลงมติคัดเลือกประธานกลุ่ม 1 คน และคณะกรรมการจากแต่ละหมู่บ้าน ๆ ละ 2 คน รวม 13 คน เพื่อเป็นคณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีหน้าที่บริหารจัดการกลุ่มและรณรงค์ประชาสัมพันธ์ไปยังชาวบ้านขยายฐานสมาชิกธนาคารน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมจำนวนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านให้มากที่สุด สำหรับช่วงบ่ายเคลื่อนย้ายไปชมการสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากสถานที่จัดประชุมและสามารถเดินเท้าไปชมได้

4) ประเมินและสรุปผลการจัดเวทีฝึกอบรมฯ คณะผู้วิจัยและทีมประเมินที่ได้มีการแต่งตั้งเอาไว้แล้ว ช่วยกันประเมินและสรุปผลการจัดเวทีฝึกอบรมฯ ทั้งผลสำเร็จและปัญหาอุปสรรค จำแนกออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ (ขั้นตอนที่ 3) เป็นการดำเนินกิจกรรมโครงการร่วมกับการถอดบทเรียนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ (ขั้นตอนที่ 2) ซึ่งคณะผู้วิจัยและทีมงานธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ได้วางแผนร่วมกันโดยกำหนดจัดเวทีสัมมนาในวันที่ 24 มิถุนายน 2564 และมีการปรับแผนการดำเนินกิจกรรมโครงการ จากเดิมจัดเวทีจำนวน 2 ครั้ง ๆ ละ 80 คน เป็นจัดเวทีควบรวมครั้งเดียว จำนวน 30 คน โดยเน้นผู้เข้าร่วมโครงการเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรง อย่างไรก็ตาม เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายเดิมที่วางไว้ตามแผนการเดิม คณะผู้วิจัยใช้วิธีลงพื้นที่จัดประชุมย่อยต่อเนื่อง จำนวน 6 หมู่บ้าน ๆ ละ 2 ครั้ง และประชุมย่อยส่วนกลางเพื่อสรุปภาพรวมอีก 1 ครั้ง รวม 13 ครั้ง ๆ ละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 130 คน ประกอบด้วย การประชุมย่อยหมู่ที่ 1 วันที่ 26 และ 28 มิถุนายน 2564 การประชุมย่อยหมู่ที่ 2 วันที่ 30 มิถุนายน 2564 และ 3 กรกฎาคม 2564 การประชุมย่อยหมู่ที่ 3 วันที่ 4 และ 7 กรกฎาคม 2564 การประชุมย่อยหมู่ที่ 4 วันที่ 10 และ 11 กรกฎาคม 2564 การประชุมย่อยหมู่ที่ 5 วันที่ 14 และ 17 กรกฎาคม 2564 การประชุมย่อยหมู่ที่ 6 วันที่ 18 และ 21 กรกฎาคม 2564 และการประชุมย่อยส่วนกลาง วันที่ 24 กรกฎาคม 2564 นอกจากนี้ ยังลงพื้นที่สัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำชุมชน/แกนนำและประชาชน 6 หมู่บ้าน ๆ ละ 5 คน รวม 30 คน ในวันที่ 1, 2, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 26, 27, 28, 29 ก.ค.64 ทั้งนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการรวมคนจำนวนมากในห้องประชุม และปฏิบัติตามคำสั่งของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศคบ.) ห้ามรวมคนเกิน 50 คน และคำสั่งจังหวัดชุมพรที่ 1768/2564 เรื่อง มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในด้านการเดินทาง มาตรการส่วนบุคคลและมาตรการครัวเรือน

ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ในระยะที่ 2 ขั้นตอนที่ 2 และ 3 สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

ตารางที่ 3.1 การดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัยธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ในระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2-3

ครั้งที่	วันเดือนปี	กิจกรรม	ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	ผลการดำเนินกิจกรรม
1	20 พ.ค.64	สัมภาษณ์กลุ่มผู้เกี่ยวข้องกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ และแกนนำประชาชน รวม 8 คน	-ได้ข้อมูลความเป็นมา ความต้องการ ความสำคัญ ประโยชน์ และขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ -ร่วมกันวางแผนจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียนและสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินฯ
2	24 มิ.ย.64	เวทีสัมมนาถอดบทเรียนและสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 31 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กรของ อบต.ถ้ำสิงห์ และทราบแนวทางการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน
3	3 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 1 หมู่ที่ 1 ต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 10 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
4	4 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 2 หมู่ที่ 2 ต.ถ้ำสิงห์	รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 9 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
5	10 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 3 หมู่ที่ 3 ต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 10 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
6	11 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 4 หมู่ที่ 4 ต.ถ้ำสิงห์	รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 10 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
7	17 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 5 หมู่ที่ 5 ต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ รองนายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 9 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน

ตารางที่ 3.1 การดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัยธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ในระยะที่ 1 ชั้นตอนที่ 2-3 (ต่อ)

ครั้งที่	วันเดือนปี	กิจกรรม	ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	ผลการดำเนินกิจกรรม
8	18 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 6 หมู่ที่ 6 ต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 10 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และแนวทางรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน
9	24 ก.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อย 7 ที่ อบต.ถ้ำสิงห์	นายกฯ นายกฯ สมาชิกสภา พนักงานเจ้าหน้าที่ แกนนำและประชาชน รวม 16 คน	-ได้ข้อมูลต้นแบบการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีผู้แทน ปชช. ทั้ง 6 หมู่บ้านเข้าร่วมเป็นคณะกรรมการ จำนวน 9 คน
10	1-2, 6-8, 13-15, 20-22, 26-29 ก.ค.64	การสัมภาษณ์เชิงลึก ผู้นำชุมชนและผู้สนใจธนาคารน้ำใต้ดินภาคประชาชน	ผู้นำชุมชน แกนนำ และประชาชน 6 หมู่บ้านๆ ละ 5 คน รวม 30 คน	-ได้ข้อมูลประโยชน์และความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน และการรณรงค์สร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน

ชั้นตอนที่ 4 การจัดทำคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน ดำเนินการดังนี้

1) ประสานงาน นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ เพื่อวางแผนการจัดทำคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดฯ ประกอบด้วย คณะผู้วิจัย 8 คน ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ 2 คน สมาชิกสภา 2 คน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 3 คน รวม 15 คน

2) แบ่งหน้าที่ในการออกแบบและจัดทำ (ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน หลังจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยกันออกแบบ (ร่าง) คู่มือฯ เรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียนธนาคารน้ำใต้ดิน และเวทีสัมมนาฝึกอบรมให้ความรู้และสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน มาช่วยกันสังเคราะห์ข้อมูลและแบ่งหน้าที่กันจัดทำ (ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน

3) ส่งพิมพ์คู่มือฯ คณะผู้วิจัยนำ (ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน ไปให้โรงพิมพ์ออกแบบรูปเล่มให้สวยงามก่อนที่จำสั่งพิมพ์ เพื่อนำไปใช้สำหรับรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและการมีส่วนร่วมของประชาชนต่อไป

การดำเนินกิจกรรมโครงการในชั้นตอนนี้ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์เฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 เว้นระยะห่างทางสังคมและหลีกเลี่ยงการรวมคน คณะผู้วิจัยจึงอาศัยช่วงพักของการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียนและให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน และเวทีย่อยต่าง ๆ เพื่อสอบถามความคิดเห็นและแนวทางว่าต้องการให้คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์มีรูปแบบเนื้อหาอย่างไร หลังจากนั้น ผู้วิจัยจึงรวบรวมความคิดเห็นมาจัดทำ “(ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบและกลยุทธ์การ

พัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร” โดยเนื้อหาในเล่ม ประกอบด้วย บทนำ มารู้อีกกับธนาคารน้ำใต้ดินกันเถอะ ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ กลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก อย่างไรก็ตาม หลังจากดำเนินการรายงานความก้าวหน้าครั้งที่ 1 ได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคณะทำงานติดตามประเมินผลและให้ความเห็นทางวิชาการ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) จึงได้ทำการปรับปรุง (ร่าง) คู่มือให้มีความกระชับทั้งในด้านเนื้อหาและชื่อเรื่องเป็น “(ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน” โดยมีเนื้อหาในเล่ม ประกอบด้วย บทนำ ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก ประกอบด้วย แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 2 (phase II) การจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสัมภาษณ์เชิงลึกคณะผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์และผู้ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการดังนี้

1) ทำการประสานงานนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ เพื่อทำการสัมภาษณ์ พร้อมกับส่งรายละเอียดแนวทางและประเด็นการสัมภาษณ์ให้ผู้ให้ข้อมูลหลักรับทราบล่วงหน้า โดยเลือกผู้ให้ข้อมูลหลักแบบเจาะจงเฉพาะที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ 2 คน สมาชิกสภา 2 คน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 2 คน และแกนนำประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 2 คน รวมทั้งสิ้น 8 คน

2) ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ให้ข้อมูลหลัก คณะผู้วิจัยทำการประสานงานทางโทรศัพท์ไปยังผู้ให้ข้อมูลหลักที่ได้เลือกไว้ เพื่อลงพื้นที่ทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) ตามประเด็นที่วางไว้ โดยการเจาะประเด็นให้มีความชัดเจน (probe) เพื่อตอบวัตถุประสงค์การทั้งสามข้อให้มากที่สุด การสัมภาษณ์ในขั้นตอนนี้จะเป็นการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (unstructured interview)

3) ประเมินและสรุปผลการสัมภาษณ์เชิงลึก นำข้อมูลที่ได้มาจำแนกออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้ในการดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้ทำการประสานงานนัดหมายเพื่อทำการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นรายบุคคล จำนวน 4 วัน ได้แก่ วันที่ 4 สิงหาคม 2564 สัมภาษณ์ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ จำนวน 2 คน วันที่ 6 สิงหาคม 2564 สัมภาษณ์พนักงานเจ้าหน้าที่ อบต.ถ้ำสิงห์ จำนวน 2 คน วันที่ 8 สิงหาคม 2564 สัมภาษณ์ราษฎรชาวบ้านและแกนนำธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำสิงห์ จำนวน 2 คน และวันที่ 10 สิงหาคม 2564 สัมภาษณ์สมาชิกสภา อบต.ถ้ำสิงห์ จำนวน 2 คน

ขั้นตอนที่ 2 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ โดยดำเนินการดังนี้

1) ทำการประสานงานผู้เข้าร่วมจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบายฯ นัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน โดยเลือกผู้เข้าร่วมเวทีแบบเจาะจงเฉพาะที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน จำนวน 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ถ้ำสิงห์ 4 คน สมาชิกสภาฯ 10 คน เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 6 คน และประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 20 คน รวมมีผู้เข้าร่วมเวทีสัมมนาถอดบทเรียน จำนวน 40 คน

2) จัดเตรียมความพร้อมของสถานที่จัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบายฯ โดยประสานงานใช้สถานที่ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพบ้านถ้ำสิงห์ ซึ่งมีห้องโถงขนาดใหญ่สามารถแบ่งกลุ่มเพื่อจัดทำแผนงานฯ จัดเตรียมความพร้อมของเครื่องเสียง กระดาษคลิปชาร์ต และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) จัดกิจกรรมเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ หลังจากคณะผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการเรียบร้อยแล้ว ได้ทำการแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมเวทีออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน เพื่อได้ช่วยกันระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับแผนงานนโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ โดยให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกนำเสนอความคิดเห็นของกลุ่ม ๆ ละ 5 นาที เน้นการใช้บรรยากาศในลักษณะที่เป็นกันเอง พุดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน แต่ให้อยู่ในกรอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยมากที่สุด

4) ประเมินและสรุปผลการจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบายฯ คณะผู้วิจัยและทีมประเมินที่ได้มีการแต่งตั้งเอาไว้แล้ว ช่วยกันประเมินและสรุปผลการจัดเวทีสัมมนาฯ ทั้งผลสำเร็จและปัญหาอุปสรรค จำแนกออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ คณะผู้วิจัยได้วางแผนรวบรวมจัดเวทีสัมมนาจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ (ขั้นตอนที่ 2) และการจัดเวทีสัมมนาฝึกอบรมให้ความรู้ในการลงพื้นที่สำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ (ขั้นตอนที่ 3) เข้าด้วยกัน โดยกำหนดจัดเวทีสัมมนาในวันที่ 13 สิงหาคม 2564 โดยใช้พื้นที่โล่งของที่ทำการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำสิงห์เป็นสถานที่จัดเวทีสัมมนา

ขั้นตอนที่ 3 การจัดเวทีสัมมนาฝึกอบรมให้ความรู้และลงพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ โดยดำเนินการดังนี้

1) ประสานงานประธานกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ เพื่อให้ช่วยคัดเลือกคณะกรรมการและสมาชิกกลุ่มของแต่ละหมู่บ้าน ที่มีศักยภาพเข้าร่วมการฝึกอบรมให้ความรู้การลงพื้นที่สำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ หมู่บ้านละ 4 คน จากนั้นประสานงานนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ในการจัดเวทีฝึกอบรมฯ โดยเลือกผู้เข้าร่วมเวทีแบบเจาะจงตามที่คัดเลือกไว้ 6 หมู่บ้าน ๆ ละ 4 คน รวมมีผู้เข้าร่วมเวทีฝึกอบรมฯ จำนวน 24 คน

3) จัดเตรียมความพร้อมของสถานที่สำหรับจัดเวทีฝึกอบรมฯ โดยประสานงานใช้สถานที่ของวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพบ้านถ้ำสิงห์ ซึ่งมีห้องโถงขนาดใหญ่สามารถฝึกอบรมฯ ได้อย่างไม่แออัด จัดเตรียมความพร้อมของเครื่องเสียง กระจาขศิลป์ชาร์ต และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3) จัดกิจกรรมเวทีฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการลงพื้นที่สำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ หลังจากคณะผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการดำเนินโครงการเรียบร้อยแล้ว จึงมอบเวทีให้กับทีมวิทยากรเพื่อทำการฝึกอบรมให้ความรู้ และเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมซักถามและเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างป็นกันเอง และช่วงท้ายได้มีการมอบหมายภารกิจให้ผู้เข้าร่วมฝึกอบรมทุกคนกลับไปทำการสำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำในหมู่บ้านของตนเอง นำส่งประธานกลุ่ม เมื่อได้ครบแล้วประธานกลุ่มประสานงานคณะผู้วิจัยเพื่อไปพูดคุยหารือภาพรวมอีกครั้งหนึ่ง

4) ประเมินและสรุปผลการจัดเวทีฝึกอบรมฯ คณะผู้วิจัยและทีมประเมินที่ได้มีการแต่งตั้งเอาไว้แล้ว ช่วยกันประเมินและสรุปผลการจัดเวทีฝึกอบรมฯ ทั้งผลสำเร็จและปัญหาอุปสรรค จำแนกออกเป็นหมวดหมู่เพื่อให้สะดวกต่อการวิเคราะห์ข้อมูลในภายหลัง

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ (ขั้นตอนที่ 3) เป็นการดำเนินกิจกรรมโครงการฝึกอบรมให้ความรู้ในการลงพื้นที่สำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ ร่วมกับจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ (ขั้นตอนที่ 2) เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2564 โดยใช้พื้นที่โถงของทำการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำสิงห์เป็นสถานที่จัดเวทีสัมมนา โดยมีการปรับแผนการดำเนินกิจกรรมโครงการเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระยะที่สาม จึงจำกัดผู้เข้าร่วมเวทีสัมมนาเฉพาะคณะกรรมการธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ จำนวน 13 คน ซึ่งเป็นผู้แทนของแต่ละหมู่บ้านและครอบครัวบุคลากรกลุ่มที่เกี่ยวข้องทั้ง 4 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ สมาชิกสภา อบต.ถ้ำสิงห์ พนักงานเจ้าหน้าที่ อบต.ถ้ำสิงห์ และแกนนำประชาชนในโครงการธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ ทั้งนี้ ได้วางแผนขยายผลโดยจัดเป็นเวที่ย่อยลงไปในพื้นที่แต่ละหมู่บ้าน เพื่อให้สอดคล้องและครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายเดิมที่วางไว้ตามแผนการเดิม ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ลงพื้นที่จัดเวที่ย่อย เพื่อรวบรวมข้อมูลในประเด็นการจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการให้ความรู้เพื่อสำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ จำนวน 6 หมู่บ้าน ๆ 1 ครั้ง รวม 6 ครั้ง ๆ 10-11 คน รวมทั้งสิ้น 64 คน ประกอบด้วย การจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 1 วันที่ 15 สิงหาคม 2564 การจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 2 วันที่ 18 สิงหาคม 2564 การจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 3 วันที่ 21 สิงหาคม 2564 การจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 4 วันที่ 24 สิงหาคม 2564 การจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 5 วันที่ 26 สิงหาคม 2564 และการจัดเวที่ย่อยหมู่ที่ 6 วันที่ 28 สิงหาคม 2564

ดังนั้น การดำเนินกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ในระยะที่ 2 ขั้นตอนที่ 1, 2 และ 3 สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 3.2 ดังนี้

ตารางที่ 3.2 การดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัยธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ระยะที่ 2 ชั้นตอนที่ 1-3

ครั้งที่	วันเดือนปี	กิจกรรม	ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	ผลการดำเนินกิจกรรม
1	4 ส.ค.64	สัมภาษณ์ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์	นายกและรองนายก อบต.ถ้ำสิงห์ 2 คน	-ได้ข้อมูลเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์เพิ่มเติม -ร่วมกันวางแผนจัดเวทีสัมมนาจัดทำ แผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์ด้าน การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
2	6 ส.ค.64	สัมภาษณ์พนักงาน เจ้าหน้าที่ อบต.ถ้ำ สิงห์	หัวหน้าสำนักปลัด และ จนท.ปฏิบัติการ อบต.ถ้ำสิงห์ 2 คน	-ได้ข้อมูลเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์เพิ่มเติม -ร่วมกันวางแผนจัดเวทีสัมมนาจัดทำ แผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์ด้าน การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
3	8 ส.ค.64	สัมภาษณ์ปราชญ์ ชาวบ้านและแกนนำ ธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำ สิงห์	ปราชญ์ชาวบ้านและ แกนนำธนาคารน้ำใต้ ดินถ้ำสิงห์ 2 คน	-ได้ข้อมูลเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์เพิ่มเติม -ร่วมกันวางแผนจัดเวทีสัมมนาจัดทำ แผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์ด้าน การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
4	10 ส.ค.64	สัมภาษณ์สมาชิกสภา อบต.ถ้ำสิงห์	สมาชิกสภา อบต.ถ้ำ สิงห์ 2 คน	-ได้ข้อมูลเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์เพิ่มเติม -ร่วมกันวางแผนจัดเวทีสัมมนาจัดทำ แผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์ด้าน การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
5	13 ส.ค.64	เวทีสัมมนาจัดทำแผน นโยบายและ ยุทธศาสตร์บริหาร จัดการน้ำใต้ดิน และ ให้ความรู้การจัดทำ แผนที่ขาดแคลนน้ำ	คณะกรรมการ ธนาคารน้ำใต้ดิน ตำบลถ้ำสิงห์ 13 คน	-ได้ข้อมูลหลักสำหรับจัดทำแผนงาน นโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการ น้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และแนวทางการ จัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ
6	15 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ ที่ 1 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูล แผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำ ใต้ดิน ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงาน นโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการ น้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการ จัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ

ตารางที่ 3.2 การดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัยธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ ระยะที่ 2 ชั้นตอนที่ 1-3 (ต่อ)

ครั้งที่	วันเดือนปี	กิจกรรม	ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	ผลการดำเนินกิจกรรม
7	18 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ที่ 2 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูลแผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ
8	21 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ที่ 3 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูลแผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ
9	24 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ที่ 4 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูลแผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ
10	26 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ที่ 5 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูลแผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ
11	28 ส.ค.64	การพูดคุยกลุ่มย่อยหมู่ที่ 6 ต.ถ้ำสิงห์ (ข้อมูลแผนงานนโยบายฯ และขยายผลแผนที่ขาดแคลนน้ำ)	กรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ และสมาชิก 10-11 คน	-ได้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับจัดทำแผนงานนโยบายและยุทธศาสตร์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และขยายผลการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ

ชั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการวิจัย จัดทำเล่มวิจัย บทความวิจัย ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) การสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากทุกเวทีสัมมนา คณะผู้วิจัยร่วมกับทีมประเมินที่ได้มีการแต่งตั้งเอาไว้ ประกอบด้วย คณะนักวิจัย 3 คน ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ 2 คน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง 5 คน รวม 10 คน ช่วยกันทำการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการจัดเวทีสัมมนาทุกเวที รวมทั้งข้อมูลอื่น ๆ จากการสัมภาษณ์และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดแบ่งหมวดหมู่ของข้อมูล

2) แบ่งหน้าที่กันในการจัดทำข้อสรุปผลและเล่มวิจัย คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ข้างต้นมาแบ่งหน้าที่กัน เพื่อช่วยกันสรุปผลการวิจัยและจัดทำเล่มวิจัย

3) สรุปผลการวิจัย จัดทำบทความวิจัย และเล่มรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ต่อไป

การดำเนินกิจกรรมโครงการในขั้นตอนนี้ คณะผู้วิจัยได้ปรับแผนการดำเนินกิจกรรมโครงการ เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระยะที่สาม จากเดิมที่วางแผนจะประชุมร่วมกันเพื่อช่วยกันสังเคราะห์ข้อมูล เปลี่ยนเป็นให้ทีม ประเมินแต่ละคนจัดทำข้อสรุปผลการวิจัยเป็นเอกสารเฉพาะบุคคลนำมารวมกัน แล้วคณะนักวิจัยนำมา สังเคราะห์ข้อมูลอีกครั้งหนึ่ง โดยดำเนินการตั้งแต่วันที่ 1-15 กันยายน 2564

4. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ เป็นลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ที่เป็น การวิจัยเชิงทดลอง จึงเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นหลัก โดยมีเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง (document data) เป็นการรวบรวมข้อมูลและทบทวน วรรณกรรมจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง อาทิ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับธนาคารน้ำใต้ดิน ยุทธศาสตร์และข้อบัญญัติของ องค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน และศึกษาจากสภาพจริงที่ได้ดำเนิน โครงการธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ส่วนหนึ่งแล้ว

2. วิธีการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (informal interview) เป็นการสนทนาพูดคุยและใช้ คำถามแบบไม่มีโครงสร้าง มีการกำหนดประเด็นไว้ล่วงหน้า แต่ปล่อยให้บรรยากาศการพูดคุยมีลักษณะง่าย ๆ เป็นกันเอง ไม่มีพิธีรีตอง ไม่เคร่งครัดต่อข้อคำถาม แต่ก็ได้ทำให้เนื้อความในการศึกษาขาดหายไปแต่อย่างใด โดยใช้รูปแบบนี้กับผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งที่เป็นผู้บริหาร อบต.ถ้าสิ่ง สมาชิกสภา เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และแกนนำ ประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน

3. การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (depth interview) เป็นการซักถามพูดคุยแบบมีจุดมุ่งหมาย โดยใช้ประเด็นหรือแนวคำถามกว้าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้สนทนาเล่าเรื่องราวอย่างมีเป้าหมาย เป็นการสัมภาษณ์ ที่มีการเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า โดยมีการประสานกับผู้ให้ข้อมูลหลัก นัดหมายวันเวลาในการสัมภาษณ์ที่ แน่นนอน และไปทำการสัมภาษณ์ตามวันเวลาที่กำหนด เพื่อให้มีโอกาสดูแลความคิดเห็นและแสดงทัศนคติอย่าง เปิดเผยและจริงใจ ถามแบบเจาะลึกเพื่อล้วงคำตอบอย่างละเอียดถี่ถ้วน ซึ่งนอกจากคำอธิบายแล้วยังถามถึง เหตุผลด้วย โดยใช้รูปแบบนี้กับผู้ให้ข้อมูลหลักทั้งสี่กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร อบต.ถ้าสิ่ง สมาชิกสภา เจ้าหน้าที่ที่ เกี่ยวข้อง และแกนนำประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน

4. การสังเกตจากการลงพื้นที่ภาคสนาม (field observation) เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง ห้า (ตา หู จมูก ลิ้น กาย) ฝึติดติดตามดูสิ่งที่เกิดขึ้นอย่างใส่ใจ และมีระเบียบวิธีเพื่อวิเคราะห์หรือหาความสัมพันธ์ ของสิ่งที่เกิดขึ้นนั้นกับสิ่งอื่นในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

5. การจัดเวทีสัมมนา (organizing seminars) และการจัดเวทีย่อย (sub-staging) เป็นการ รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มสนทนาที่เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้มีโอกาสพูดคุยและแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ

เพื่อให้ได้มาซึ่งความคิดเห็น ความเชื่อ หรือทัศนคติต่อเรื่องที่ต้องการรู้ เป็นส่วนหนึ่งของการสนทนากลุ่ม (focus group discussion) และการจัดเวทีประชาคม (civil society forum) ซึ่งเป็นวิธีการที่มีเป้าหมายกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม (participatory learning) ระหว่างคนที่มีประเด็นหรือปัญหาร่วมกัน โดยใช้เวทีในการสื่อสารเพื่อการรับรู้และเข้าใจประเด็น/ปัญหา และช่วยกันผลักดันหรือหาข้อสรุปเป็นแนวทางแก้ไขประเด็นปัญหานั้น ๆ โดยใช้รูปแบบนี้เป็นหลักในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

6. วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้แก่ เทปบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป สมุดบันทึก และอุปกรณ์อื่นที่จำเป็น ผู้วิจัยจะขออนุญาตก่อนทุกครั้งที่จะทำการบันทึกเสียงหรือถ่ายรูป

5. การตรวจสอบข้อมูล

การตรวจสอบข้อมูลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพในการวิจัยครั้งนี้ มีกระบวนการและขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบความตรงของข้อมูล (validity) ด้วยการนำเทปบันทึกเสียงจากการสัมภาษณ์เชิงลึก จากการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน และจัดเวทีย่อย มาถอดข้อความคำพูด รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการบันทึกภาคสนาม ดูความแตกต่างและความตรงของข้อมูล

2. ตรวจสอบข้อมูลด้วยวิธีการแบบสามเส้า (triangulation method) จำนวน 2 ด้าน ดังนี้

2.1 แบบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (methodological triangulation) คือ การใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลต่างกันเพื่อรวบรวมข้อมูลเรื่องเดียวกัน ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก การจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน และการจัดเวทีสัมมนาย่อยหลายครั้ง รวมทั้งข้อมูลจากการวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์

2.2 แบบสามเส้าด้านข้อมูล (data triangulation) คือ ตรวจสอบแหล่งของข้อมูลบุคคล ที่ได้จากการสัมภาษณ์เชิงลึก การจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน และการจัดเวทีสัมมนาย่อย จากข้อมูลชุดเดียวกันกับผู้ให้ข้อมูลหลักคนละกลุ่มกัน ที่แตกต่างกันอย่างน้อย 3 กลุ่ม

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยข้อเท็จจริงแล้ว การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เชิงลึก การจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน และการจัดเวทีสัมมนาย่อย ผู้วิจัยได้ทำการประเมินและสรุปผลการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินงานอยู่แล้ว โดยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดระเบียบข้อมูล (data organization) เป็นกระบวนการจัดการเพื่อทำให้ข้อมูลมีความพร้อมที่จะไปวิเคราะห์ พร้อมทั้งจะแสดงและนำเสนออย่างเป็นระบบ สำหรับการจัดระเบียบข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ ได้มีการนำข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยจำแนกประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ด้วยเทคนิคการกรอกข้อมูลลงตาราง ซึ่งมีการจัดแบ่งออกเป็นประเด็นหลักสำคัญและประเด็นย่อยก่อนการแสดงผลข้อมูล

2. การแสดงข้อมูล (data display) เป็นกระบวนการนำเสนอข้อมูล ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของการพรรณนา อันเป็นผลมาจากการเชื่อมโยงข้อมูลที่จัดระเบียบมาแล้วเข้าด้วยกัน ตามกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์ เพื่อบอก “เรื่องราว” ของสิ่งที่ศึกษาตามความหมายที่ข้อมูลซึ่งได้ถูกจัดระเบียบไว้ดีแล้ว “พูด” ออกมา สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้นำข้อมูลที่บันทึกไว้มาพรรณนาบอกเป็นเรื่องราว เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินจากการสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ

3. การหาข้อสรุป การตีความ และการตรวจสอบความถูกต้องตรงประเด็นของผลการวิจัย (conclusion, interpretation and verification) เป็นกระบวนการหาข้อสรุปและตีความหมายหรือผลข้อค้นพบที่ได้จากการแสดงข้อมูล รวมถึงการตรวจสอบว่าข้อสรุป/ความหมายที่ได้นั้นมีความถูกต้องตรงประเด็น และน่าเชื่อถือเพียงใด ข้อสรุปและสิ่งที่ตีความออกมานั้นอาจจะอยู่ในรูปของคำอธิบาย กรอบแนวคิด หรือทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่ทำกรวิเคราะห์นั้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้มีการนำผลการวิจัยออกมาพรรณนา และสรุปตีความตามเนื้อความที่สอดคล้องกับแนวคิดและทฤษฎีการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 4

ผลการดำเนินการวิจัย

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ (อบต.ถ้ำสิงห์) อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ วิเคราะห์ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ให้สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น สร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ ในการจัดทำแผนงานยุทธศาสตร์นโยบาย และคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยกระบวนการค้นแบบปฏิบัตินิยม (pragmatism) ที่ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) เป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย โดยมีผลการจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1 ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ และคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ข้อที่ 2 ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินที่สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ และข้อที่ 3 ผลการสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ และคู่มือการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดิน

การศึกษาครั้งนี้ มีข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคในการจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมที่สำคัญคืออยู่ในช่วงของการแพร่ระบาดและการเฝ้าระวังของโรคระบาดโควิด 2019 กล่าวคือ หลังจากได้รับสัญญาณรับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม จากสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) เมื่อวันที่ 1 พฤษภาคม 2564 ก็เป็นช่วงระบอบหนักของโรคระบาดโควิด 2019 ในระยะที่ 3 พอดี การดำเนินกิจกรรมโครงการจึงต้องชะลอออกไป เนื่องจากมีคำสั่งจากจังหวัดชุมพรให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งในพื้นที่จังหวัดชุมพรเข้มงวดในการเฝ้าระวังการระบาดของโรคโควิด 2019 เมื่อสถานการณ์เริ่มผ่อนคลายลงบ้าง คณะผู้วิจัยจึงได้ประสานงานกับนายกองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ (อบต.ถ้ำสิงห์) เพื่อขออนุญาตเข้าพบปะพูดคุย และขอสัมภาษณ์กลุ่มผู้ที่มีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2564 (ดูภาพที่ 4.1) โดยจำกัดบุคคลเข้าร่วมเฉพาะผู้ที่มีบทบาทโดยตรงในโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์เท่านั้น ประกอบด้วย คณะผู้บริหาร พนักงาน

ส่วนตำบลที่ดำเนินโครงการ และปราชญ์ชาวบ้านธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิงห์ ซึ่งการพูดคุยได้เนื้อหาสาระสำคัญตามที่คณะผู้วิจัยได้วางกรอบเอาไว้ และยังได้ร่วมกันวางแผนเพื่อกำหนดวันเวลาสำหรับจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน อบรมให้ความรู้ และสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิงห์ โดยกำหนดเป็นวันที่ 24 มิถุนายน 2564 อันเป็นช่วงที่สันนิษฐานว่าสถานการณ์เฝ้าระวังโรคระบาดโควิด 2019 ในพื้นที่คงจะผ่อนคลายลงบ้างแล้ว อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรมโครงการในวันที่ 24 มิถุนายน 2564 ได้มีการปรับแผนการดำเนินการแบบฉุกเฉินอีกครั้งหนึ่ง โดยปรับลดจำนวนผู้เข้าร่วมเวที เน้นเชิญเฉพาะผู้ที่ให้ความสนใจจริง ๆ พร้อมทั้งจะสมัครเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิงห์ ทั้งนี้ เพื่อไม่ให้เกิดการรวมคนเกิน 50 คน ตามประกาศห้ามของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) และคำสั่งจังหวัดชุมพร ที่ 1768/2564 เรื่อง มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในด้านการเดินทาง มาตรการส่วนบุคคลและมาตรการคร้วเรือน (ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2564) และยังเน้นปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโควิด 2019 ของรัฐ คือผู้เข้าร่วมเวทีล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์หรือน้ำสะอาด สวมหน้ากากอนามัย (mask) และเว้นระยะห่าง นอกจากนี้ ยังลดความแออัดด้วยการจัดเวทีนอกห้องประชุม โดยใช้พื้นที่จริงที่ใช้สำหรับสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินเป็นสถานที่ฝึกอบรมสัมมนา อันเป็นพื้นที่โล่งกว้างสามารถจัดประชุมที่ลดความแออัดได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้การดำเนินงานในการจัดเวทีสัมมนาถอดบทเรียน และสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิงห์ บรรลุผลสำเร็จตามที่วางแผนไว้และเป็นไปด้วยความเรียบร้อย



ภาพที่ 4.1 การสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต. ถ้าสิงห์ และลงพื้นที่เยี่ยมชมธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้าสิงห์ (ภาพถ่าย: 20 พ.ค. 2564)

ผลจากการสัมภาษณ์กลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ พบว่าหลังจากที่กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นจัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” เมื่อปี 2561 และมีนโยบายให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ ส่งบุคลากรเข้าร่วมฝึกอบรมเพื่อนำธนาคารน้ำใต้ดินมาปรับใช้ในเขตพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง ซึ่ง อบต.ถ้ำสิงห์ได้ให้ความสนใจเนื่องจากเขตพื้นที่รับผิดชอบของ อบต.ถ้ำสิงห์มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการขาดแคลนน้ำในอนาคต เนื่องจากมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก จึงได้ส่งบุคลากรไปร่วมฝึกอบรมที่จังหวัดสตูล และได้มีการทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินครั้งแรกที่บริเวณริมถนนทางเข้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพถ้ำสิงห์ โดยทำตามหลักการของทฤษฎี คือ ใช้รตแบคโฮขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ความยาวตามความเหมาะสม แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากน้ำที่ไหลหลากมายังท่วมล้นธนาคารน้ำใต้ดินอยู่ ได้มีการปรับปรุงแก้ไขอีกหลายครั้ง จนกระทั่งได้โมเดลธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ที่มีความเหมาะสม คือมีขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ความยาวตามความเหมาะสม และหาตำแหน่งขุดหลุมสะดือให้ลึกลงไปอีกประมาณ 30-50 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นตำแหน่งสำหรับแลกเปลี่ยนหรือระบายอากาศกันบ่อ ด้วยการนำท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้วมาตั้งล็อกเอาไว้ให้สูงพ้นพื้นดินประมาณ 20-30 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม ถ้าออกแบบธนาคารน้ำใต้ดินให้มีความยาวมาก เช่น กว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาว 300 เมตร ตำแหน่งการขุดหลุมสะดือควรขุดทุกระยะ 30 เมตร (30 เมตรต่อ 1 จุด) เพื่อให้สามารถระบายอากาศกันหลุมได้อย่างเพียงพอ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลการสัมภาษณ์กลุ่มบางส่วน ดังนี้

“เริ่มจากที่กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นมีนโยบายเรื่องธนาคารน้ำใต้ดิน ผมก็รู้สึกว่ามันแปลกดี ก็เลยส่งตัวที่ทรงธรรมกับโกวิท หัวหน้าสำนักฯ ไปอบรมที่สตูล กลับมานั่งคุยกันก็เห็นว่ามันน่าจะมีประโยชน์ก็เลยทดลองทำที่หน้ากลุ่มกาแพถ้ำสิงห์เป็นที่แรกเลย ตามรูปแบบของธนาคารน้ำใต้ดิน มันจะเป็นลักษณะของการทำในครีวเรือนโดยขุดลึก 1.5 เมตร กว้าง 1 เมตร แล้วใช้วัสดุที่เป็นขวดน้ำ ยางรถยนต์ ไล่ลงไป แต่เรามาคิดกันว่าสิ่งเหล่านั้นมันไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในระยะยาวเมื่อมันย่อยสลายมันอาจส่งกระทบกับสิ่งแวดล้อมได้ เราจึงตัดแปลงเปลี่ยนเป็นหิน และทดลองที่กลุ่มกาแพเป็นที่แรก เมื่อก่อนผมนั่งดูแต่ละปีน้ำมันจะไหลมาท่วมล้นมากมายเลย เราก็ทดลองตามหลักการเลยลึก 1.5 เมตร กว้าง 1 เมตร แต่น้ำก็ยังล้นไหลข้ามธนาคารน้ำใต้ดินไปเลย จึงตัดแปลงใหม่ให้เป็นลึก 2 เมตร กว้าง 1 เมตร ยาวประมาณ 20 เมตร และขุดสะดือลึกลงไปอีก 50 เซนฯ แล้วใช้หินใหญ่ไล่ลงไปประมาณ 170 เซนฯ เอาผ้าหวะ (ตาข่ายเขียว) คลุมทับหินใหญ่แล้วใช้หินเล็กประมาณหินเบอร์สองใส่ด้านบนให้เสมอฟื้นถนนประมาณ 30 เซนฯ เพื่อให้สะดวกต่อการสัญจรไปมา พอทำเสร็จฝนก็ตกมาเราก็มานั่งดูถ่ายรูป ถ่ายวีดีโอไว้ทั้งหมด ปรากฏว่าน้ำที่ไหลหลากมาทั้งหมดมันไหลลงไปหมดเลย ผมก็เลยมาคิดว่าวิธีการนี้น่าจะเอามาประยุกต์ใช้กับถนนทั้งตำบล ก็เลยเกิดโครงการธนาคารน้ำใต้ดินที่ถนนทุกเส้นที่ อบต.ทำ เรียกว่าถนนเก็บน้ำ” (นายก อบต.ถ้ำสิงห์: สัมภาษณ์กลุ่มเมื่อ 20 พฤษภาคม 2564)

“ที่เราไปอบรมมา สเปกของเค้าสำหรับธนาคารน้ำใต้ดินเนี่ย 1 : 1.5 คือความกว้าง 1 เมตร ความลึก 1.5 เมตร แต่ของเราเนี่ยเอาไม่อยู่ ของเราต้องเป็น 1 : 2 คือความกว้าง 1 เมตร ความลึก 2 เมตร ความยาวแล้วแต่ความเหมาะสมของพื้นที่ แล้วเราจะใส่หินใหญ่เบอร์ 25/30 เซนฯ ลงไปประมาณ 1.7 เมตร แล้วก็ปูผ้าหะหรือตาข่ายสีเขียวบนหน้าหินใหญ่ จากนั้นเราก็จะใส่หินเบอร์ 4/5 เซนฯ ตามสเปกที่ไปอบรมใช้หินเบอร์ 3/4 เซนฯ แต่มาเจอถ้าสิ่งเหนียวเกิดปัญหา 3/4 เซนฯ มันอุดตัน เราเลยต้องใช้ให้ใหญ่ชนิดหนึ่งคือ 4/5 เซนฯ นี่คือสเปกของ อบต. ถ้าสิ่งหะรับ แล้วก็อีกจุดหนึ่งที่เรียกว่าสะดือ เราจะขุดลึกลงไปจากก้นหลุมอีก 30-50 เซนฯ แต่ถ้าเราทำธนาคารยาว สมมติ 300 เมตร เราก็จะขุดสะดือในระยะ 30 เมตรต่อ 1 จุด เพื่อให้มันระบายอากาศใต้ดิน หลักการเดียวกับส้วมซึมนั่นแหละ แล้วใช้ท่อพีวีซี 2 นิ้ว เอาสามทาง ขนาด 2 นิ้ว สวมด้านบนเป็นรูปตัวที นี่คือรูปแบบของ อบต.” (รองนายก อบต.ถ้าสิ่งหะ: สัมภาษณ์กลุ่มเมื่อ 20 พฤษภาคม 2564)

“ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดกับระบบปิดมันคนละทฤษฎีกันครับ ถ้าระบบเปิดเราขุดสะดือให้ถึงชั้นหินอุ้มน้ำ แต่ระบบปิดเนี่ยเราทำเพื่อให้มันไหลซึมลงสู่ดินชั้นล่าง ของ อบต.ถ้าสิ่งหะเนี่ยเราปรับปรุงจนได้รูปแบบของตัวเอง คือ ต้องลึก 2 เมตร กว้าง 1 เมตร ส่วนความยาวตามพื้นที่ที่เหมาะสม แล้วก็ใส่หินใหญ่จากด้านล่างขึ้นมาสักประมาณ 1.7 เมตร ใช้ผ้าหะคลุม และใส่หินเบอร์ 4/5 หะอีกทีหนึ่งจนถึงระดับพื้นราบ ที่เราใช้หินใหญ่เนี่ยเพราะว่าน้ำมันจะลงสะดวกขึ้น แล้วก็หลุมสะดือที่เราเอาหินขนาด 4/5 ใส่ก่อนให้เต็มสะดือก่อนที่จะวางท่อพีวีซี ก็เพราะว่าถ้าเราไม่วางหินก่อน ปลายท่อน้ำมันก็จะไปปักดินมันก็ระบายอากาศไม่ได้ มันก็ไม่เกิดประโยชน์ มันใช้หลักการแทนที่ คือถ้าเราทำแบบบ่อน้ำทิ้งเนี่ยหลักการแทนที่มันไม่ได้ ถ้าเราขุดบ่ออย่างเดียวเนี่ย น้ำมาเปิบเดียวน้ำล้น แต่ถ้าเราทำตามหลักการธนาคารน้ำใต้ดินเนี่ย น้ำมาปั๊บมันจะหายไปหมดเลย มันแก้ปัญหारेื่องกลิ่นได้ด้วยครับ ที่ไปดูงานมาน้ำมันคนละภูมิภาคกับของเรานะ ตรงนั้นเค้าแก้ปัญหาหน้าเสีย น้ำคล้ำ น้ำเค็มรุกน้ำจืด ในส่วนของน้ำคล้ำเมื่อก่อนเนี่ยเหม็นมาก มียูงมีอะไรต่าง ๆ แต่พอเอาธนาคารน้ำไปจับปั๊บเนี่ยน้ำจะแห้งหมดเลย กลิ่นก็จะหายไปหมดเลย” (หัวหน้าสำนักปลัด อบต.ถ้าสิ่งหะ: สัมภาษณ์กลุ่มเมื่อ 20 พฤษภาคม 2564)

กล่าวโดยสรุปจะเห็นได้ว่า ธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิ่งหะมีการนำหลักทฤษฎีที่ไปฝึกอบรม มาทำการปรับปรุงและประยุกต์ใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ของตำบลถ้าสิ่งหะ ที่เป็นพื้นที่ค่อนข้างสูง ลาดชันตามพื้นที่ราบเชิงเขา เวลาฝนตกน้ำจึงไหลหลากมาอย่างรวดเร็ว ค่อนข้างแรง และมีปริมาณมาก กล่าวคือ จากหลักทฤษฎีที่ทำการขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ประยุกต์เป็นขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ส่วนความยาวตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ และให้ขุดสะดือของหลุมลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร จึงสามารถที่จะกักเก็บน้ำที่ไหลหลากมาเร็วและแรงได้ทั้งหมด นอกจากนี้ ตามหลักทฤษฎีสามารถใช้ขุดน้ำพลาสติกและยางรถยนต์เป็นวัสดุใส่ในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินได้ แต่ของ อบต.ถ้าสิ่งหะมองว่าวัสดุเหล่านั้นไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอาจส่งผลกระทบต่อในระยะยาว จึงประยุกต์ใช้หินขนาดใหญ่แทน โดย

หลังจากใส่หินขนาด 4/5 เซนติเมตร รอกันหลุมสะดือจนเต็มแล้ว นำท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ตั้งเอาไว้บนก้อนหินที่ตรงกลางหลุมสะดือแล้วใช้หินใหญ่บังคับเอาไว้ไม่ให้ท่อลื่น จากนั้นที่ชั้นล่างของธนาคารน้ำใต้ดินทั้งหมดก็ใส่หินใหญ่ขนาด 25/30 เซนติเมตร ให้เต็มสูงขึ้นมาประมาณ 1.7 เมตร แล้วนำผ้าตาข่ายสีเขียวไปวางทับหินใหญ่เอาไว้ แล้วใส่หินเล็กขนาด 25/30 เซนติเมตรทับลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร จนเสมอพื้นราบเพื่อให้สามารถสัญจรผ่านไปมาได้สะดวก ซึ่งระยะของการขุดหลุมสะดือ ถ้าธนาคารน้ำใต้ดินมีความยาวมากให้ขุดหลุมสะดือทุกระยะ 30 เมตรต่อ 1 หลุมสะดือ เช่น ถ้าธนาคารน้ำใต้ดินมีความยาว 300 เมตร ก็จะต้องขุดหลุมสะดือ จำนวน 10 หลุม เป็นต้น

ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์และจัดทำคู่มือธนาคารน้ำใต้ดิน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน ส่วนที่ 2 การสาธิตเพื่อถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน และส่วนที่ 3 การจัดทำคู่มือธนาคารน้ำใต้ดิน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน พบว่า กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นได้จัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” มาตั้งแต่ปี 2561 โดยนำความรู้เรื่องการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินมาส่งเสริมและขับเคลื่อนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นช่วยเหลือประชาชนให้มีน้ำเพียงพอสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตร ด้วยหลักการธนาคารน้ำใต้ดินอันเป็นแนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบสมดุล เพื่อแก้ปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำ การขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน การเกิดภัยแล้ง ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน และปัญหาน้ำหลากจนเกิดอุทกภัยในฤดูฝน อันส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชน โดยน้อมนำพระราชดำรัส “น้ำคือชีวิต” ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9 แห่งราชวงศ์จักรี) มาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ดังตัวอย่างที่ทรงประสบความสำเร็จจากการทดลองกักเก็บน้ำในโพรงถ้ำห้วยลึก หมู่ที่ 7 บ้านห้วยลึก ตำบลปึงโค้ง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี 2548 ส่งผลให้มีน้ำกักเก็บสำรองไว้ใช้ในฤดูแล้งประมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตรอย่างต่อเนื่อง และยังสามารถเพิ่มปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่แอ่งน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) ของพื้นที่ตอนล่างลุ่มน้ำห้วยลึกให้มีระดับสูงขึ้นด้วย

สำหรับรูปแบบธนาคารน้ำใต้ดินปัจจุบัน มีต้นแบบมาจากธนาคารน้ำใต้ดินของพระนิเทศศาสนคุณ (หลวงพ่อดม สิริปัญญา) ซึ่งเมื่อปี 2524 ท่านได้รับแต่งตั้งเป็นพระธรรมทูตไปเผยแผ่พระพุทธศาสนาที่ประเทศสหรัฐอเมริกา ดำรงตำแหน่งรองประธานคณะสงฆ์ธรรมยุติกนิกายในสหรัฐอเมริกา เจ้าอาวาสวัดธรรมบูชา รัฐเท็กซัส สหรัฐอเมริกา ได้ไปเห็นเทคนิคการทำธนาคารน้ำ (water banking) ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา 2 วิธี คือ การเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ (basin) โดยตรง และการแทนที่เพื่อเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ หลังจากกลับประเทศไทยในปี 2537 จึงได้นำความรู้ที่ได้มาขยายผล โดยได้เริ่มทดลองครั้งแรกที่วัดศรีบุญเรืองสุวรรณาราม ตำบลค่ายอกหวาน อำเภอเมืองหนองคาย จังหวัดหนองคาย ผลปรากฏว่าลำห้วยกอมเกาะที่แห้งแล้งมานานมีน้ำไหลผ่านวัด จึงได้ทำร่องน้ำจากทุ่งนาให้ไหลลงบ่อธนาคารน้ำใต้ดินให้ไปอยู่ในชั้นหินอุ้มน้ำทั้งหมด ซึ่งจากอิทธิพลของแรงโน้มถ่วงของโลกและแรงเหวี่ยงของโลกที่หมุนรอบตัวเองในแต่ละวัน ๆ ละ 24 ชั่วโมง

ส่งผลให้ชุมชนโดยรอบวัดในรัศมีประมาณ 30 ตารางกิโลเมตรมีน้ำสะอาดใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคอย่างเพียงพอ หลังจากนั้นหลวงพ่อสमानได้นำองค์ความรู้มาพัฒนาต่อที่วัดอาสงศิลาวาส ตำบลโคสี อำเภอมืองบึงกาฬ จังหวัดบึงกาฬ และต่อมาได้เป็นเจ้าของาวาสวัดอาสงศิลาวาสและจัดตั้งมูลนิธิสิริปัญญา (หลวงพ่อสमान แสงศรี) ทำการทดลองธนาคารน้ำใต้ดินต่อเนื่องมาตลอด 15 ปี ผลของการทดลองทำให้พื้นที่ที่เคยแห้งแล้งกลับกลายเป็นมีน้ำข้างวัดไหลลงแม่น้ำโขง และน้ำบาดาลที่เคยต้องขุดเจาะลึกกว่า 80 เมตร ปัจจุบันมีน้ำระดับผิวดินเพียงแค่ 1 เมตรเท่านั้น หลวงพ่อสमानหรือพระนิเทศศาสนคุณ มีแนวคิดต้องการเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาให้ได้มากที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดน้ำท่วมและไหลทิ้งไปอย่างไร้ประโยชน์ จึงได้จัดตั้งมูลนิธิหลวงปู่เสาร์ กนตสีโล เพื่อความสะดวกและเป็นหลักในการทำงานอย่างเป็นระบบมากขึ้น และจัดตั้งสถาบันวิจัยนิเทศศาสนคุณขึ้นในปี 2557 เพื่อดำเนินการศึกษาวิจัยการบริหารจัดการน้ำภายใต้การอุปถัมภ์ของมูลนิธิหลวงปู่เสาร์ กนตสีโล ปัจจุบันมีการเผยแพร่ให้ความรู้ในเรื่องการจัดเก็บน้ำและบริหารจัดการน้ำ ในรูปแบบธนาคารน้ำใต้ดินไปทั่วประเทศร่วมกับองค์กรทั้งภาครัฐและเอกชนมากมาย

สำหรับ อบต.ถ้ำสิงห์ หลังจากที่มีหนังสือสั่งการจากอธิบดีกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ให้ส่งบุคลากรเข้าอบรมเกี่ยวกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ซึ่ง อบต.ถ้ำสิงห์ได้ให้ความสนใจเนื่องจากพื้นที่ในเขตรับผิดชอบของ อบต.ถ้ำสิงห์มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดการขาดแคลนน้ำในอนาคต เพราะมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก จึงได้ส่งบุคลากร 2 คน ได้แก่ นายเทพชัย ไกรวิลาศ รองนายก อบต.ถ้ำสิงห์ และ จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ หัวหน้าสำนักปลัด อบต.ถ้ำสิงห์ ไปร่วมฝึกอบรมที่จังหวัดสตูล และได้นำความรู้กลับมาเล่าให้กับนายก อบต.ถ้ำสิงห์ทราบ จึงได้มีการทดลองทำเพื่อพิสูจน์ให้เห็นจริง ด้วยการทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินครั้งแรกที่บริเวณริมถนนทางเข้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพถ้ำสิงห์ โดยทำตามหลักทฤษฎีที่อบรมมาคือใช้รถแบคโฮขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ความยาวตามความเหมาะสม แต่ปรากฏว่ายังไม่สามารถกักเก็บน้ำที่ไหลหลากมาได้ทั้งหมด จึงได้มีการปรับปรุงและลองผิดลองถูกอีกหลายครั้ง จนกระทั่งได้ข้อสรุปว่าหลุมธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ที่มีความเหมาะสม คือมีขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ความยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ ส่งผลให้หลุมธนาคารน้ำใต้ดินที่ด้านหน้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแพถ้ำสิงห์มีการปรับปรุงใหม่ โดยทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดตลอดแนวถนนมีขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวประมาณ 20 เมตร สามารถรองรับน้ำที่ไหลหลากมาได้ทั้งหมด หลังจากนั้น อบต.ถ้ำสิงห์จึงได้ดำเนินการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดทำโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 2 ช่างถนนทุกหมู่บ้านในเขตตำบลถ้ำสิงห์ โดยเรียกโครงการนี้ว่า “ถนนเก็บน้ำ” อันเป็นการดำเนินงานในลักษณะที่เป็นศักยภาพของระดับองค์กร เนื่องจากต้องใช้งบประมาณในการจ้างเครื่องจักรหรือรถแบคโฮทำการขุดหลุมและซื้อหินมาใส่ในหลุมธนาคารน้ำใต้ดิน จนถึงปัจจุบันได้ดำเนินการโครงการถนนเก็บน้ำตามหมู่บ้านต่าง ๆ แล้วประมาณ 20 โครงการ

นอกจากนี้ ยังสามารถทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนได้โดยใช้แรงงานคนในการขุดหลุม โดยไม่จำเป็นต้องทำขนาดใหญ่ แต่สามารถนำน้ำลงใต้ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาหน้าท่วมขังบริเวณบ้าน นำน้ำฝนจากแนวหลังคาบ้านลงหลุม หรือขุดเป็นหลุมเล็ก ๆ ตักเก็บน้ำที่ไหลออกมาจากท่อน้ำทิ้งจากห้องน้ำ เป็นต้น ที่สำคัญต้องมีใส่ท่อพีวีซีสำหรับแลกเปลี่ยนอากาศหรือระบายอากาศกันหลุมด้วย ยกตัวอย่างเช่น บางคนขุดเป็นบ่อบานธนาคารน้ำใต้ดินขนาดเล็กขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร ลึก 60 เซนติเมตร เพื่อทำหน้าที่รองรับ

น้ำทิ้งจากครัวเรือน โดยไม่ต้องชุดหลุมสะดือแต่ใส่ท่อพีวีซีแยกอากาศขนาด 1.5 นิ้ว หรือบางคนชุดกว้าง 80–100 เซนติเมตร ลึก 100–120 เซนติเมตร เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณรอบบ้านและในสวนผลไม้ หรือชุดขวางแนวท่อน้ำไหลผ่าน โดยชุดหลุมสะดือขนาดกว้าง x ยาว x ลึก ด้านละ 30 เซนติเมตร ซึ่งก็ประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี จะเห็นได้ว่าหัวใจสำคัญของธนาकरण้ำใต้ดินระบบปิดก็คือต้องมีท่อแยกอากาศหรือระบายอากาศกันบ่อ โดยใช้ท่อพีวีซีขนาด 1.5–2 นิ้ว วางไว้ตรงจุดหลุมสะดือ ดังจะเห็นได้จากข้อมูลของทีมวิทยากรฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาकरण้ำใต้ดินบางส่วน (ดูภาพที่ 4.2) ดังนี้



ภาพที่ 4.2 การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาकरण้ำใต้ดิน และการจัดเวทีย่อยในแต่ละหมู่บ้าน (ภาพถ่ายฝึกอบรม: 24 มิ.ย. 2564 และจัดเวทีย่อย 13 ครั้ง: 26 มิ.ย. – 24 ก.ค. 2564)

“ถ้าเราย้อนไปจะรู้ว่าในหลวงรัชกาลที่ 9 ทรงทำธนาकरण้ำใต้ดินเอาไว้มานานแล้ว ที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ โดยเอาน้ำไปเก็บไว้ในถ้ำ เป็นการเอาน้ำไปเก็บไว้ใต้ดินโดยไม่ต้องชุด เพราะในถ้ำมันจะมีรู มีช่อง มีโพรงหินโพรงดินโดยธรรมชาติที่จะนำน้ำลงสู่ใต้ดิน ส่วนธนาकरण้ำแบบปัจจุบันมีขึ้นครั้งแรกที่จังหวัดหนองคาย โดยพระอาจารย์สมาน ซึ่งเรียนรู้อมาจากอเมริกาเรื่องธนาकरण้ำ ชุดเป็นบ่อแล้วเอาน้ำลงดิน ซึ่งการเอาน้ำลงดินเป็นการเติมน้ำขึ้นบาดาลให้มันมีมากขึ้น...ตำบลถ้ำสิงห์พี่น้องเกษตรกรมีอาชีพทำสวนผลไม้ ถ้าเป็นเมื่อก่อนไม่วิตกเพราะเมื่อก่อนเราไม่มีการเจาะบ่อบาดาลนำน้ำขึ้นมาใช้ แต่พอมายุคที่ทุเรียนแพงประมาณ 5-6 ปีย้อนหลังมีการชุดเจาะบ่อบาดาลกันเยอะ บ้านหนึ่ง 2 บ่อ บางบ้านก็ 3 บ่อ มีการนำน้ำขึ้นมาใช้เยอะ ทำให้น้ำใต้ดินลดหายหมดไป มีอยู่ช่วงหนึ่งที่น้ำบาดาลแห้ง เราก็ก็นำไปโทษการตัดไม้

ทำลายป่ากัน ซึ่งมันก็มีส่วนนั้นแหละ เราไปโทษดินฟ้าอากาศ จริง ๆ ฝนมันก็ตกมาเยอะ เราต้องโทษตัวเองว่า ธรรมชาติให้น้ำมาแล้ว ทำไมถึงไม่เอาเก็บไว้ เพราะเราไม่รู้ แต่ปัจจุบันนี้พระครูสมานท่านไปศึกษามาจากอเมริกา โดยเอาน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นบาดาล มันได้ผล...หลังจากที่ส่งรองธรรมกับโกวิท หัวหน้าสำนักไปอบรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดินที่จังหวัดสตูล เรามาทดลองทำที่หน้ากลุ่มกาแพ ตอนแรกก็ทำตามทฤษฎี ขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ยาวตามความเหมาะสม แต่ก็เอาน้ำไม่อยู่ลองผิดลองถูกจนได้สูตรของเราเอง คือ กว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ถึงจะเอาอยู่ที่หน้ากลุ่มกาแพเราขุดยาว 20 เมตร แต่ที่เราไม่ทำตามทฤษฎีก็คือการวางรถยนต์หรือขวดพลาสติกใส่ เราไม่เอาเพราะโดนวิพากษ์วิจารณ์ว่ามันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว เราจึงเปลี่ยนมาใช้หินล้วน ๆ เพราะหินมันมีข้อดีคือ หนึ่งหินป้องกันการพังทลายของบ่อ ซึ่งถ้าเราใช้วางรถยนต์กับขวดพลาสติกจำนวนมาก มันก็จะมีคามยืดหยุ่นของขอบดินด้านซ้ายและด้านขวา อาจจะยุบได้ แต่พอเอาหินไปใส่มันจะไปบล็อกไม่ให้ขอบพัง สองหินมันอุ้มน้ำได้ดี เวลาน้ำมันไหลลงสู่ในบ่อ หินมันจะดูดซับน้ำได้ดี อีกส่วนหนึ่งมันก็จะซึมไปตามช่องว่างในช่องดินในธนาคารน้ำ สามหินมันเป็นวัสดุธรรมชาติ หินเกิดจากดิน ดินเกิดจากหิน มันไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อนาคต...ถ้าสิ่งที่จะได้นำเอามาทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อให้ตำบลถ้ำสิงห์เป็นตำบลที่มีน้ำ ไม่แห้ง ไม่ขาดแคลนน้ำอีกต่อไป” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“มีคำสั่งจากกรมส่งเสริมฯให้ตำบลถ้ำสิงห์กับตำบลครนเป็นต้นแบบให้ไปร่วมฝึกอบรม 3 วัน 2 คืน ที่จังหวัดสตูล กลับมาก็มาเล่าให้นายกฯฟัง นายกฯหัวไวใจสู้ ก็ทดลองปฏิบัติที่กลุ่มกาแพแล้วมันได้ผลจริง ๆ แล้วฝนก็ตกเราก็นั่งดูกัน เราเอาภาคปฏิบัติมาเป็นทฤษฎี ก็เลยทำกันอย่างจริงจัง แต่พิสูจน์แล้วว่าตามสเปกที่อบรมมา 1 : 1.5 ไม่พอ จึงปรับปรุงกันใหม่เป็น 1 : 2 จึงเป็นโมเดลของตำบลถ้ำสิงห์ เมื่อทำเสร็จนายกฯก็ถ่ายรูปส่งเข้ากลุ่มไลน์ของจังหวัด ท้องถิ่นจังหวัด เขาก็มองว่าตำบลถ้ำสิงห์ทำจริง แต่ตำบลครนเงียบไปแล้ว เมื่อจังหวัดเห็นว่าตำบลถ้ำสิงห์ทำจริงก็เลยจัดให้มีโครงการให้ อบรม.ทั้งจังหวัดมาดูงานที่ตำบลถ้ำสิงห์ ก็มีนายกฯ รองนายกฯ ปลัด อบรม.หลายท่านนำกลับไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ ก็ถือว่าตำบลถ้ำสิงห์เป็นต้นแบบของจังหวัดชุมพร...ตอนนี้ทุกหมู่บ้านมีถนนเก็บน้ำ 2 ข้างทาง ตามโมเดล 1 : 2 ของตำบลถ้ำสิงห์หมดเลย และยังเอาไปประยุกต์ทำที่บ้านเป็นแบบครัวเรือน เราต้องไปดูในสวนของเราว่าตรงไหนเป็นที่ลุ่มต่ำที่สุด ก็เอาตรงนั้นเป็นธนาคารน้ำ ทำแบบย่อตามความเหมาะสม กว้าง 1 เมตร ลึก 1.2 เมตร ถ้าทำไม่ได้เราก็ย้ออีกเหลือสัก 60-80 เซ็นท์ก็ได้ ชาวสวนทุเรียนจะรู้ว่าถ้ามีน้ำขังใต้โคนต้นทุเรียนสัก 2 ชั่วโมง จะทำให้ทุเรียนรากเน่าได้ เมื่อเราทำธนาคารน้ำเอาไว้ก็จะไม่มีน้ำขังอีก...น้ำลงไปแล้วไปไหน โลกเราหมุนรอบตัวเอง 24 ชั่วโมง น้ำมันก็ตามแกนโลกไปเรื่อย ๆ มันก็จะกระจายไปตามแกนโลกหมุน ถ้าน้ำลงไปน้อยมันก็จะกระจายน้อย ถ้าน้ำลงไปมากมันก็จะกระจายมากถึงสวนเพื่อนเลย มันจะขึ้นฉ่ำอยู่ตลอดเวลา” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ธนาการน้ำใต้ดินเป็นการบริหารจัดการน้ำแบบครบวงจร ทั้งน้ำท่วม น้ำแล้ง และนอกจากได้น้ำสร้างความชุ่มชื้นแล้ว ยังได้อนุรักษ์ดิน ป้องกันการกัดเซาะด้วย น้ำที่ไหลลงมาแรง ๆ ถ้าเราไม่ทำธนาการน้ำฯ ถนนคอนกรีตจะถูกกัดเซาะเอาดินไปหมด แล้วถนนก็จะพัง แต่ถ้ามีธนาการน้ำฯ น้ำมันก็จะถูกชะลอความเร็วลง ถ้ามันล้นขึ้นมาเราก็จะทำอีกหลุมหนึ่งรองรับ ซึ่งมันก็จะเป็นการช่วยอนุรักษ์ดินด้วย...กรณีน้ำท่วม น้ำแต่ละแห่งมันจะไหลมารวมกันที่ลำห้วย ถ้ำสิงห์ น้ำถ้ำสิงห์ก็จะไปรวมกับน้ำทางตำบลวังใหม่ แล้วก็ไปท่วมแถว ๆ ตำบลวังไผ่ สีแยกปฐมพร แต่ถ้าเรากับเก็บน้ำของถ้ำสิงห์เอาไว้ที่ถ้ำสิงห์ ความชุ่มชื้นก็จะเกิดขึ้นที่ถ้ำสิงห์ ไม่ไปทำความเดือดร้อนในที่อื่น ๆ...พื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์จะทำแบบระบบเปิด เช่น สระน้ำถ้ำสิงห์ นั้นมันมีน้อย เรามีพื้นที่น้อย พื้นที่สาธารณะกว้าง ๆ ที่สามารถเอามาทำระบบเปิดมันน้อย เราก็เลยต้องทำแบบระบบปิด ริม 2 ข้างทางของถนน เราจะดูจากทางน้ำไหล ฝนตกทุกทีแล้วมีน้ำไหลเยอะ ๆ ตรงนั้นแหละที่เราจะทำธนาการน้ำใต้ดินเอาไว้” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

โดยสรุป จากผลของการฝึกอบรมทำให้ทราบว่า ธนาการน้ำใต้ดินเป็นไปตามหลักการของศาสตร์พระราชาน้ำ “เติมน้ำลงใต้ดิน” ธนาการน้ำใต้ดินเปรียบเสมือนแก้มลิงที่มองไม่เห็น แต่ให้ประโยชน์อย่างมากมาใช้ในการสร้างสมดุลของการใช้น้ำ ดังนั้น ความหมายของ “ธนาการน้ำใต้ดิน” จึงหมายถึงการนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ เสมือนเป็นการฝากเงินเอาไว้กับดิน แล้วค่อนนากลับมามาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ธนาการน้ำใต้ดินจึงเป็นนวัตกรรมในการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้มีน้ำเก็บเอาไว้ใช้ได้ตลอดทั้งปี ซึ่งตำบลถ้ำสิงห์มีครัวเรือนทั้งสิ้น 1,400 ครัวเรือน ทุกครัวเรือนมีการขุดเจาะบ่อบาดาลแทบทั้งสิ้น บางครัวเรือนมีทั้งที่บ้านและที่ในสวน บางครัวเรือนในสวนก็มีหลายบ่อ ทั้งตำบลถ้ำสิงห์จึงมีบ่อบาดาลมากกว่า 1,400 บ่อ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องนำน้ำลงสู่ใต้ดินให้มากที่สุด อบต.ถ้ำสิงห์จึงมีแผนการที่จะทำธนาการน้ำใต้ดินให้ครบทุกถนนในหมู่บ้าน เพื่อเป็นการดักกักเก็บน้ำที่หลากมาในฤดูฝนให้ลงใต้พื้นดินให้ได้มากที่สุด นวัตกรรมธนาการน้ำใต้ดิน แบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ได้แก่ นวัตกรรมธนาการน้ำใต้ดินระบบเปิด เป็นการเติมน้ำลงในแอ่งน้ำโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นสระน้ำ บ่อขุด หรือแอ่งน้ำธรรมชาติก็ตาม โดยทำการตัดแปลงแอ่งน้ำเล็กน้อย ด้วยการขุดทำสะดือให้กับแอ่งน้ำ 3 จุด คือ บริเวณหัวท้าย และตรงกลางแอ่งน้ำ โดยขุดให้พื้นชั้นดินเหนียวก็จะถึงชั้นหินอุ้มน้ำ (ประมาณ 7-12 เมตร) เปิดขอบแอ่งน้ำให้เส้นทางน้ำสามารถไหลลงมาเติมในแอ่งน้ำได้ทุกทิศทาง ซึ่งไม่ว่ามวลน้ำจะมีปริมาณมากเท่าใดก็ไม่ล้นขอบบ่อ น้ำจะถูกนำไปกระจายเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำในบริเวณกว้าง และเมื่อถึงช่วงหน้าแล้ง น้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำจะเอ่อล้นออกมาชดเชยปริมาณน้ำในแอ่งน้ำที่แห้งลงไป ทำให้มีปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี และ นวัตกรรมธนาการน้ำใต้ดินระบบปิด เป็นการเติมน้ำลงใต้ดินในลักษณะของบ่อซับน้ำ โดยการขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาด กว้าง x ยาว x ลึก ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสะดือหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร กว้างและยาวตามความเหมาะสม เพื่อใช้สำหรับตั้งท่อพีวีซี (ขนาด 1.5-2 นิ้ว) ให้อากาศที่กั้นบ่อสามารถระบายขึ้นมาได้ จากนั้น

ใส่หินเชื่อมขนาดใหญ่ที่ชั้นล่างสุด แล้วใส่หินเชื่อมขนาดกลางหรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว ในชั้นตรงกลาง จากนั้นใส่หินเชื่อมขนาดเล็กเอาไว้ชั้นบน ปลายท่อด้านบนควรใส่ท่อขวางไว้เพื่อป้องกันเศษวัสดุต่าง ๆ ตกลงไปอุดตัน (หินเชื่อม เป็นหินก้อนขนาดใหญ่ตั้งแต่ 3-15 นิ้ว ใช้สำหรับก่อสร้างในงานชลประทาน และงานที่ต้องใช้หินก้อนขนาดใหญ่อื่น ๆ) (ดูภาพที่ 4.3) ดังนี้



ภาพที่ 4.3 นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินแบ่งออกเป็นสองระบบ (ที่มา: ออกแบบโดยผู้วิจัย)

ส่วนที่ 2 การสาธิตเพื่อถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ พบว่า เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เนื่องจากบริบทและสภาพพื้นที่ของ อบต.ถ้ำสิงห์เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขาและบางแห่งลาดชัน จึงไม่เหมาะสมกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดที่ต้องอาศัยสระน้ำขนาดใหญ่แล้วทำการขุดสะดือให้กับสระน้ำ ดังนั้น ธนาคารน้ำใต้ดินที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ของ อบต.ถ้ำสิงห์ จึงเป็นธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด หลังจากที่ อบต.ถ้ำสิงห์ได้ทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินแบบลองผิดลองถูกหลายครั้ง จึงพบว่าต้นแบบของธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ คือ การขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ส่วนความยาวให้เป็นไปตามสภาพพื้นที่ เช่น ยาว 3 เมตร หรือ 5 เมตร หรือ 10 เมตร เป็นต้น โดยเน้นที่ความลึก 2 เมตร เพราะสามารถรองรับปริมาณมวลน้ำที่หลากมาในช่วงฤดูฝนได้ดี เนื่องจากความลาดชันของพื้นที่เชิงเขาทำให้มวลน้ำหลากมีความแรงและเร็วค่อนข้างมาก นอกจากนี้ผลการศึกษายังพบว่าประชาชนที่ให้ความสนใจธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ได้นำธนาคารน้ำใต้ดินไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือน

และในสวนผลไม้ของตนเอง โดยสามารถแก้ปัญหาน้ำท่วมขังได้เป็นอย่างดี และยังทำให้บริเวณโดยรอบธนาคารน้ำใต้ดินในรัศมี 10-20 เมตร สภาพดินมีความชุ่มชื้นกว่าปกติและพืชจำพวกไม้ผล เช่น ทุเรียน ลองกอง ฯลฯ ที่ปลูกไว้มีความสดชื่นกว่าในที่ซึ่งไม่มีธนาคารน้ำใต้ดิน

โดยสรุป นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ เป็นนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กร ที่ อบต.ถ้ำสิงห์ดำเนินการเอง และ นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน ที่ราษฎรผู้สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือน ซึ่งทั้งสองระดับมีกระบวนการขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดที่คล้ายคลึงกัน แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเลือกพื้นที่ การเลือกวัสดุ การขุดหลุม และการจัดเรียงวัสดุ (ดูภาพที่ 4.4) ดังนี้

4 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด



ภาพที่ 4.4 สี่ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดของ อบต.ถ้ำสิงห์ (ที่มา: ออกแบบโดยผู้วิจัย)

1. นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กร เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขนาดใหญ่ ที่เกินกำลังแรงงานคน ซึ่ง อบต.ถ้ำสิงห์เป็นผู้ดำเนินการเอง โดยใช้เครื่องจักรคือรถแบคโฮช่วยในการขุดหลุม แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การเลือกพื้นที่ การดำเนินการในส่วนนี้จำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อให้คุ้มค่าต่อการดำเนินการ เช่น พื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นประจำ หรือพื้นที่แนวเส้นทางน้ำไหลผ่านปริมาณมาก เช่น แนวถนนทั้งสองข้าง แนวร่องน้ำ และที่ลุ่มน้ำท่วมขัง โดยที่การเลือกพื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดในครั้งนี้ ได้เลือกพื้นที่แนวถนนทางขึ้นสถานที่ท่องเที่ยวถ้ำเขาศิลาสูงและผาตาฮู้ด หมู่ที่ 2 ตำบลถ้ำสิงห์ มีความลาดชันประมาณ 30-40 องศา ในช่วงฤดูฝนจะมีน้ำไหลหลากปริมาณมาก โดยฝั่งตรงข้ามของถนนมีสถานที่โล่งกว้างสำหรับจัดกิจกรรมโครงการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน ซึ่งเป็น

บริเวณหน้าบ้านของครัวเรือนราษฎรที่เป็นสมาชิกธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ ที่ยินดีให้ใช้เป็นสถานที่ฝึกอบรมสัมมนาในครั้งนี้ (ดูภาพที่ 4.5) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้

“ประสิทธิภาพของธนาคารน้ำใต้ดินมันขึ้นอยู่กับ การเลือกพื้นที่ด้วยครับ ถ้าออกแบบไม่เหมาะสม น้ำมันก็ไม่ไหลเข้า สร้างไปก็เสียงบประมาณเปล่า ๆ” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถนนเก็บน้ำของเรา ช่วงแรกเราจะเน้นไปที่ถนนคอนกรีตของ อบต. ที่สร้างเอาไว้ทุกหมู่บ้าน แต่เลือกเอาเฉพาะถนนที่ร่องคูน้ำถูกน้ำกัดเซาะมาก ๆ บางแห่งน้ำกัดเซาะลึกเข้าไปใต้ถนน จนถนนคอนกรีตหลุดตัวก็มี พอเราทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดปั๊บ คูน้ำก็ไม่ มี ร่องน้ำก็ไม่ มี มีแต่แนวหินที่ใส่เสมอกับถนน น้ำก็ไหลลงธนาคารน้ำใต้ดิน ไหลถนนก็ไม่พัง” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“การทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ ช่วงแรกเราจะเลือกเฉพาะถนนที่มีความลาดชันสูงและถนนที่ถูกน้ำกัดเซาะเยอะ เพราะถนนที่มีความลาดชันสูง เวลาฝนตกน้ำจะไหลหลากรุนแรงส่งผลให้ถนนพังเร็ว บางแห่งกัดเซาะจนถนนจะทรุดอยู่แล้ว พอเราเอาธนาคารน้ำใต้ดินไปจับ เราถมหินจนเสมอกับถนน ไหลถนนก็ไม่พัง ถนนก็ชำรุดอีก” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)



ภาพที่ 4.5 การเลือกพื้นที่แนวเส้นทางน้ำไหลผ่านปริมาณมากตามแนวถนนในชุมชน
(ภาพถ่าย: 22 มิ.ย. 2564)

1.2 การเลือกวัสดุ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง หรือ หินก้อน ซึ่งโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิ่งที่ได้ให้ความสำคัญกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่จะนำลงสู่ใต้พื้นดิน จึงใช้หินเชื่อนหรือหินโยนซึ่งเป็นหินก้อนขนาดใหญ่ตั้งแต่ 3 - 15 นิ้ว และไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะไม่แน่ใจว่าในระยะยาวแล้วจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมใต้ดินประการใดบ้าง นอกจากนี้ ควรจัดเตรียมวัสดุท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาวประมาณ 2.50 เมตร เพื่อใช้สำหรับระบายอากาศในหลุมสะดือ เวลาน้ำไหลลงไปในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินถ้าไม่มีท่อระบายอากาศน้ำจะเอ่อล้นท่วมหลุมธนาคารน้ำใต้ดินอย่างรวดเร็ว แต่ถ้ามีท่อระบายอากาศน้ำจะกระจายไปทั่วหลุมและไหลซึมแทรกลงสู่พื้นดินโดยรอบได้ดี และตาข่ายมุ้งเขียว (ถ้ามี) สำหรับกรองเศษดินที่ไหลมากับน้ำไม่ให้ไหลลงไปอุดตันธนาคารน้ำใต้ดินด้านล่าง เนื่องจากตาข่ายมีตาถี่สามารถดักกรองตะกอนดินได้ดี แต่ก็มีข้อเสียคือหากมีตะกอนดินจำนวนมากก็จะไปอุดตันอยู่ที่ตาข่าย ทำให้น้ำไม่ไหลหรือไหลลงสู่ด้านล่างของธนาคารน้ำใต้ดินได้น้อย เกิดการเอ่อล้นและไหลผ่านธนาคารน้ำใต้ดินไป จึงต้องทำการบำรุงรักษาโดยการขยันทาตะกอนดินที่อุดตันตาข่ายออก หรืออาจใช้ผ้าอวนที่มีตาใหญ่กว่าตาข่ายแทนเพื่อป้องกันการอุดตันง่าย หรืออาจไม่ต้องใช้เลยก็ได้ถ้าเป็นพื้นที่ที่สังเกตดูแล้วว่ามีตะกอนดินไหลมากับน้ำจำนวนน้อย (ดูภาพที่ 4.6) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้



ภาพที่ 4.6 การเลือกวัสดุหินเชื่อนสำหรับใส่ลงในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด

(ภาพถ่าย: 24 มิ.ย. 2564)

“ตามหลักทฤษฎีเค้าบอกว่าใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติกใส่ลงไปก็ได้ แต่เรามองว่าในระยะยาวมันน่าจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เราก็เลยเลือกใช้แต่หิน เพราะหินมันมีคุณสมบัติ

หลายอย่าง คือ มันอุ้มน้ำได้ มันชะลอการไหลของน้ำได้ มันกรองน้ำได้ แล้วมันก็ยังทำหน้าที่ บังคับไม่ให้ธนาคารน้ำใต้ดินพังอีกด้วย เพราะหินมันแข็ง ไม่ทรุดตัว รถสามารถวิ่งผ่านไปมาได้ ขอบไม่พัง” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถ้าเราเอาขวดพลาสติกมาใส่ ไม่รู้ว่าจะต้องใช้จำนวนเท่าไรจึงจะเต็ม ที่อบรมมาเขาให้เอา น้ำใส่ขวดพลาสติกให้เต็มแล้วปิดฝาก่อนที่ใส่ในหลุม เรามองว่าถ้าโดนของที่มีน้ำหนักกดทับมัน ก็ยังทรุดอยู่ดี เราก็เลยออกแบบใช้หินแทน เป็นโมเดลเฉพาะของตำบลถ้ำสิงห์ ที่เป็นต้นแบบ ของจังหวัดชุมพร” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถ้าเราใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติก หรือวัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใส่ในหลุม มัน ก็จะเกิดคราบน้ำอีก เพราะพวกโลกสวยมีเยอะ อดบ. ถ้ำสิงห์ก็จะกลายเป็นเป้าหมายให้ถูกโจมตี อีก เมื่อประยุกต์ใช้หินล้วน ๆ ก็หมดปัญหาไป” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

1.3 การขุดหลุม ใช้รถแบคโฮขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ แล้วหาตำแหน่งที่ลาดต่ำสุดขุดทำสะดือของหลุม กว้างและยาวเท่ากับปากกรดแบคโฮ ลึกประมาณ 30–50 เซนติเมตร ในส่วนนี้เป็นการทดลองทำแบบลองผิดลองถูกหลายครั้งของ อบต.ถ้ำสิงห์ ทำให้ค้นพบว่าสภาพพื้นที่ของ อบต.ถ้ำสิงห์มีความลาดชันเป็นส่วนใหญ่ ตามหลักการเดิมขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำที่ไหลหลากจำนวนมากในฤดูฝนได้ทัน น้ำจึงเอ่อล้นท่วมธนาคารน้ำใต้ดิน แต่เมื่อมีการปรับปรุงให้มีความลึก 2 เมตร พบว่าสามารถรองรับปริมาณน้ำที่ไหลหลากมาได้ดีและทันต่อการไหลซึมลงสู่ใต้ดิน สำหรับการหาตำแหน่งเพื่อขุดเป็นหลุมสะดือนั้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นจุดกึ่งกลางของธนาคารน้ำใต้ดินให้สังเกตว่าตำแหน่งใดของธนาคารน้ำใต้ดินมีลักษณะต่ำสุด ให้ใช้ตำแหน่งนั้นขุดเป็นหลุมสะดือ (ดูภาพที่ 4.7) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้

“เราเอาถนนในหมู่บ้านเป็นหลักมาทำเป็นถนนเก็บน้ำ เน้นขุด 2 ข้างทางของถนน กว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามสภาพของถนน เพื่อกักเก็บน้ำลงใต้ดินให้ได้มากที่สุด จะไปทำบริเวณถนนสายเมนก็ไม่ เพราะพวกนักวิชาการของแขวงทางเขาคัดค้าน หาว่าจะไปทำถนนของเขาทรุดเสียหาย นี่แหละนักวิชาการห้องแอร์ครับ” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถ้าเป็นพื้นที่ไม่ชันมาก ขุดตามแนวยาว 2 ข้างของถนน แล้วทำหลุมสะดือเป็นระยะ ๆ ลึก 30 เมตรต่อ 1 หลุมก็เอาอยู่ แต่ถ้าเป็นพื้นที่ลาดชัน เราจะขุดแบบยาว ๆ ไม่ได้ เพราะน้ำมันจะไหลไปกองรวมกันอยู่ที่ต่ำสุดหมดเลย เราต้องขุดแบบขั้นบันได หนึ่งขั้นก็ทำหลุมสะดือ 1 หลุม จนตลอดโครงการ” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“มีประโยชน์มาในเรื่องของการป้องกันการพังของไหล่ทาง ถนนบางเส้นน้ำก็กัดเซาะจนไหล่ถนนจะทรุดอยู่แล้ว พอทำเป็นธนาคารน้ำใต้ดิน ปรากฏว่าปัญหาหมดไป เพราะเราถมหินไหล่ทางเสมอถนนเลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)



ภาพที่ 4.7 การขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กรโดยใช้รถแบคโฮ
(ภาพถ่าย: 24 มิ.ย. 2564)

1.4 การจัดเรียงวัสดุ มีความสำคัญเช่นเดียวกับขั้นตอนอื่น ๆ เนื่องจากหากจัดเรียงวัสดุแบบไม่สนใจจะส่งผลกระทบต่อการระบายน้ำลงสู่ก้นหลุมธนาคารน้ำใต้ดินที่มีประสิทธิภาพน้อยลง รวมทั้งการแทรกซึมลงสู่พื้นดินโดยรอบภายในธนาคารน้ำใต้ดิน ซึ่ง อดต.ถ้าสิ่งที่ได้เน้นจัดเรียงวัสดุจากใหญ่สุดที่ก้นหลุมเรียงลำดับลดหลั่นจนถึงเล็กสุดที่ปากหลุม โดยเริ่มจากการนำหินเขื่อนขนาดใหญ่ (10-15 นิ้ว) จัดเรียงให้เต็มสะดือของหลุม นำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลาง เพื่อทำหน้าที่แลกเปลี่ยนหรือระบายอากาศก้นหลุมธนาคารน้ำใต้ดิน จากนั้นจัดเรียงวัสดุให้เต็มหลุมโดยแบ่งสัดส่วนจากก้นหลุมถึงปากหลุมออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกด้านล่างสุดจัดเรียงหินเขื่อนขนาดใหญ่ ต่อขึ้นมาอีก 2 ส่วนเรียงต่อกันด้วยหินขนาดกลาง (5-10 นิ้ว) และอีก 1 ส่วนด้านบนสุดใส่หินเขื่อนเล็ก (3-5 นิ้ว) ให้เต็มเสมอกับพื้นราบ อย่างไรก็ตาม สัดส่วนดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของวัสดุหินเขื่อนที่มีอยู่ แต่ด้านบนให้ใส่หินเขื่อนเล็กเป็นหลัก เพราะจะสะดวกต่อการสัญจรไปมา และถ้ามีตาข่ายมุ้งเขียวหรือผ้าอวนให้วางก่อนถึงระดับพื้นราบ ประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร ทั้งนี้ เพื่อช่วยกรองตะกอนดินลงไปอุดตันหลุมด้านล่าง เป็นที่น่าสังเกตว่าที่ระบายอากาศที่หลุมสะดือและหินเขื่อนหรือวัสดุที่ใส่ลงไปใส่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินเป็นตัวช่วยสำคัญที่ทำให้น้ำสามารถแทรกซึมลงสู่พื้นดินได้ดี จะสังเกตได้จากแองน้ำโดยทั่วไปมีปริมาณน้ำอยู่เท่าใด ก็จะมีปริมาณน้ำอยู่เท่าใด ก็จะอยู่เช่นนั้นเป็นเวลานานจนกว่าน้ำจะค่อย ๆ ระบายและไหลซึมลงสู่ใต้พื้นดินอย่างช้า ๆ จนเหือดแห้งไปตามธรรมชาติ แต่กรณีธนาคารน้ำใต้ดิน แม้ว่าจะมีปริมาณน้ำไหลลงสู่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินจำนวนมากเท่าใดก็ตาม ปริมาณน้ำเหล่านั้นก็จะเหือดแห้งไหลซึมลงสู่ใต้ดินจนหมดภายใน 2 ชั่วโมง (ดูภาพที่ 4.8) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้



ภาพที่ 4.8 การจัดเรียงวัสดุใส่ในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดโดยเริ่มจากหลุมสะดือ
(ภาพถ่าย: 24 มิ.ย. 2564)

“ท่อแลกอากาศมีความสำคัญมากสำหรับธนาคารน้ำใต้ดิน ดังนั้นที่หลุมสะดือเราต้องเรียงหินเล็กหรือหินกลางให้เต็มหลุมสะดือ แล้วเอาท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้วไปวางตั้งไว้ เอาหินใหญ่มาประกบล็อคไว้ไม่ให้มันล้ม จากนั้นเรียงหินใหญ่หินกลางใส่เรียงขึ้นมาให้สูงสัก 1.7 เมตร แล้วเอาผ้าหะปิดทับหินใหญ่ จากนั้นเอาหินเล็กเบอร์ 4/5 ปิดทับด้านบนให้เต็มหลุม” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถ้าเรามีหิน 3 ขนาด ใหญ่ กลาง เล็ก เราก้ใส่หินใหญ่เอาไว้ด้านล่างสุด ต่อด้วยหินกลาง เอาไว้ตรงกลาง หลังจากปูผ้าหะปิดทับแล้ว ใส่หินเล็กให้เต็มหลุม ให้เสมอนั่นเลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ที่หลุมสะดือเราเอาหินมาใส่ให้เต็มก่อน แล้วเอาท่อพีวีซี 1.5-2 นิ้วมาวางตั้งไว้ จากนั้นใส่หินใหญ่ หรือถ้าเป็นระดับครัวเรือนก็อาจใส่พวกเศษก้อนอิฐ เศษกระเบื้อง ก้อนซีแพคพัง ๆ ผสมผสมกับขวดแก้ว ขวดเหล้า ขวดเบียร์ ขวดแตกต่าง ๆ เพราะขวดแก้วมันไม่ย่อยสลายที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมระยะยาว” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

2. นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขนาดเล็ก ที่สามารถใช้แรงงานคนขุดหลุมบ่อ เหมาะสมกับบ้านเรือนและในสวนผลไม้ ซึ่งประชาชนที่ให้ความสนใจ นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ ได้นำธนาคารน้ำใต้ดินไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือนและในสวนผลไม้

ของตนเอง โดยสามารถแก้ปัญหาน้ำท่วมขังได้เป็นอย่างดี และยังทำให้บริเวณโดยรอบธนาคารน้ำใต้ดินในรัศมี 10-20 เมตร สภาพดินมีความชุ่มชื้นกว่าปกติและพืชจำพวกไม้ผล เช่น ทุเรียน ลองกอง ฯลฯ ที่ปลูกไว้มีความสดชื่นกว่าในที่ซึ่งไม่มีธนาคารน้ำใต้ดิน ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกับระดับองค์กร ดังนี้

2.1 การเลือกพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขัง หรือแนวร่องน้ำ บริเวณครัวเรือนหรือในสวนผลไม้ อาทิ ในสวนทุเรียนของ นายโกศล เกิดศรี ได้จัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนตามแนวที่มีทางน้ำไหลผ่านเอาไว้ในสวนเป็นระยะ ๆ รวมทั้งจุดที่มีน้ำท่วมขังในสวนทุเรียน ทำให้ปัญหาน้ำท่วมขังจนทุเรียนรากเน่าหมดไป ในขณะที่ นายเทพชัย ไกรวิลาศ จัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนเอาไว้บริเวณบ้านเพื่อรองรับน้ำที่จากครัวเรือนของตนเอง (ดูภาพที่ 4.9) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้



ภาพที่ 4.9 การเลือกพื้นที่ทำธนาคารน้ำใต้ดินในสวนทุเรียนบริเวณที่เป็นแนวร่องน้ำไหลผ่านหรือน้ำท่วมขัง (ภาพถ่าย: 27 มิ.ย. 2564)

“เราเลือกพื้นที่ที่เป็นจุดน้ำท่วมขังหรือที่เป็นทางน้ำไหลผ่าน แล้วขุดธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ น้ำที่ท่วมขังประจำจะไหลลงธนาคารน้ำหมดเลย แก้ปัญหาน้ำท่วมขังได้เป็นอย่างดี ส่วนที่เป็นทางน้ำไหลผ่าน ขุดหลุมธนาคารน้ำตักไว้ หลุมเดียวอาจไม่พอ มันจะล้น เราก็ขุดตักเอาไว้หลาย ๆ หลุม ก็จะตักน้ำลงใต้ดินได้ทั้งหมดเลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยาย เมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ผมเลือกขายคาบ้าน และจุดที่น้ำตกลงมาจากหลังคาบ้าน ชุดธนาคารน้ำเอาไว้ใกล้ ๆ แล้วทำทางน้ำให้ไหลลงบ่อธนาคารน้ำทั้งหมด และยังทำธนาคารน้ำตรงจุดที่เป็นท่อน้ำทิ้งจากห้องน้ำ ทำตัวเล็ก ๆ ขนาดกว้าง 30 เซนฯ ลึก 60 เซนฯก็สามารถรองรับน้ำได้ทั้งหมด เพราะอาบน้ำแต่ละครั้งน้ำไม่มาก ที่สำคัญต้องทำท่อแลกอากาศเอาไว้ให้เค้า ของผมไม่ได้ชุดละคือ แต่ใส่ท่อแลกอากาศโดยตรง ซึ่งก็ได้ผลดีมากเช่นกัน” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ผมชุดธนาคารน้ำในจุดที่เป็นน้ำท่วมขังในสวนทุเรียน ปัญหาที่ท่วมขังก็หมดไป ปัญหารากทุเรียนเน่าก็หมดไป แต่จุดที่ทดลองชุดขวางร่องน้ำกลางสวน ปรากฏว่าน้ำมันไหลลงหลุมไปจนท่วมหลุม ก็กำลังวางแผนว่าจะชุดหลุมตกเป็นระยะ เพื่อดักน้ำให้หมด เพราะมันสร้างความชุ่มชื้นให้กับสวนทุเรียนเห็นได้ชัด อีกอย่างหนึ่งจากที่เคยต้องเปิดน้ำสปริงเกอร์รดทุเรียน 5 วันต่อสัปดาห์ ตอนนี้ก็ลดลงเหลือประมาณ 2-3 วันต่อสัปดาห์ สามารถลดค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้างลงได้มากเลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #4: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

2.2 การเลือกวัสดุ การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน ส่วนใหญ่จะเน้นที่วัสดุที่ไม่ใช่แล้ว หรือเศษวัสดุเหลือใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว (ไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) หรือหินเขื่อนขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ท่อพีวีซีขนาด 1.5-2 นิ้ว ยาวประมาณ 1.2-1.5 เมตร และตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน (ดูภาพที่ 4.10) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้

“ปัญหาของการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน ก็คือการซื้อหินใหญ่มาใส่หลุม พอเราสั่งน้อยเขาก็ไม่มาส่งให้ สั่งมากก็ไม่รู้จะเอาไปทำอะไร ของผมสั่งไปเดือนกว่าแล้วมันยังไม่มาส่งเลย แต่ถ้าทำระดับองค์กร เรามีงบประมาณ สั่งซื้อหินเยอะ ทางโรงโม่รับเอามาส่งให้เลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“เราทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน ขนาดไม่ใหญ่ ใช้แรงงานคนชุดหลุม เราก็คิดว่าเรามีวัสดุอะไรบ้างที่จะใส่ในหลุมได้บ้าง และที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้วยนะ เช่น ก้อนอิฐ ก้อนซีแพคที่หักพัง เศษกระเบื้อง ก้อนหินที่มีอยู่รอบบ้าน ขวดแก้ว หรือวัสดุอื่น เราก็คิดว่ามีอยู่เท่าไร เราก็วางแผนทำธนาคารน้ำใต้ดินขนาดเท่าที่วัสดุอยู่” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ที่บ้านผมเป็นร้านขายของชำ มีขวดน้ำพลาสติกอยู่เยอะ ตอนแรกก็กะว่าจะใช้ แต่ทางอบต.ถ้าสิ่งบอกว่ามันส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ก็เลยไม่เอา ก็เลยหันมาใช้ขวดแก้วแทน พวกขวดเบียร์ ขวดเหล้า ขวดเครื่องดื่มต่าง ๆ ผลผสมผสานกับก้อนอิฐ ก้อนหินที่มีอยู่แถว ๆ บ้าน ก็โอเค ได้ธนาคารน้ำใต้ดินที่ใช้งานได้ดีเช่นกัน” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #4: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)



ภาพที่ 4.10 การเลือกวัสดุ เช่น หินเขื่อนขนาดกลางและเล็ก หรือเศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว
(ภาพถ่าย: 24-27 มิ.ย. 2564)

2.3 การขุดหลุม การขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินในจุดที่มีสภาพพื้นที่จำกัด รถแบคโฮไม่สามารถเข้าได้ จึงต้องใช้แรงงานคนขุดหลุม อาจขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ ขนาดกว้างประมาณ 30-80 เซนติเมตร ลึกประมาณ 50-120 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสะดือของหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ (กว้าง x ยาว x ลึก) 30 x 30 x 30 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับวางท่อระบายอากาศ (ดูภาพที่ 4.11) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้

“ถ้ามีแบคโฮตัวเล็ก ๆ ก็โอเค ก็จะสะดวกขึ้น ขุดหลุมได้ง่าย แต่ถ้าไม่มีก็ต้องอาศัยแรงงานของคนงานสวนช่วยขุดให้ เอนอกเวลา จ้างมาเป็นพิเศษ เขาก็ชอบเพราะมีรายได้้นอกเวลา ช่วงเย็น ๆ ค่ำ ๆ” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ผมขุดเองครับ เป็นการออกกำลังกายไปในตัว เช้า ๆ หรือเย็น ๆ ขุดสักชั่วโมง สองชั่วโมง ก็ได้ธนาคารน้ำใต้ดินแล้ว 1 หลุม ไม่จำเป็นต้องทำใหญ่มาก เราทำเล็ก ๆ แต่กระจายให้ครอบคลุมตำแหน่งที่ควรทำ ตำแหน่งที่เหมาะสมว่าจะจัดการน้ำบริเวณไหน” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ที่บ้านผม ตอนรุ่นคุณพ่อสร้างใหม่ ๆ ก็โอเค เสมอกับถนน แต่เดี๋ยวนี้ถนนมันสูงกว่าพื้นบ้านแล้ว พอฝนตกน้ำก็ท่วมไหลเข้ามาในบ้าน พอเอาธนาคารน้ำใต้ดินไปประยุกต์ใช้ เดิมทดลอง 1 หลุม น้ำตกหย่อมนั้นหายไปหมดเลย ผมก็เลยทำรอบบ้านเลย 4 หลุม ตอนนี้ปัญหา น้ำท่วมเข้าบ้านหมดไปแล้ว” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #4: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)



ภาพที่ 4.11 การขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนโดยใช้แรงงานคน
(ภาพถ่าย: 22-30 มิ.ย. 2564)

2.4 การจัดเรียงวัสดุ ทำการจัดเรียงวัสดุใส่หลุมสะอาดให้เต็มก่อนเพื่อใช้สำหรับวางท่อพีวีซีระบายอากาศภายในหลุม โดยนำหินเชื่อนขนาดกลางหรือเศษอิฐเศษก้อนปูนใส่ให้เต็มหลุมสะอาด แล้วนำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลางหลุมสะอาด จากนั้นจัดเรียงวัสดุที่มีอยู่ทั้งหมดผสมผสานกันให้เกือบเต็มหลุม โดยก่อนถึงระดับพื้นราบประมาณ 10-15 เซนติเมตร ให้วางตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน แล้วใส่หินเชื่อนเล็กให้เต็มเสมอพื้นราบเพื่อความสะดวกในการสัญจรไปมา (ดูภาพที่ 4.12) สอดคล้องกับการให้ข้อมูลของวิทยากรผู้ฝึกอบรมสัมมนาบางส่วน ดังนี้

“ธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน เราเน้นเอาวัสดุที่มีอยู่รอบตัวมาทำธนาคารน้ำฯ ดังนั้นวัสดุอะไรก็ได้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น อิฐ หิน กระเบื้อง ขวดแก้ว ขวดแตก เซรามิก หรืออื่น ๆ วัสดุเหล่านี้เราใส่ชั้นล่างให้หมดเลย เหลือข้างบนไว้สัก 5-10 เซนฯ เอาผ้าหะรองก่อนแล้วใส่หินเล็กด้านบนจนเสมอพื้นราบ ก็จะได้ธนาคารน้ำฯ 1 หลุมแล้ว” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ผมทำธนาคารน้ำใต้ดินเล็ก ๆ ขุดตรงรับตรงท่อน้ำทิ้งจากห้องอาบน้ำเลย ขนาดกว้าง 30 เซนฯ ลึก 60 เซนฯ ไม่ต้องทำสะอาดเลย และไม่ต้องปูผ้าหะด้วย แต่ใส่ท่อพีวีซี 1.5 นิ้วเป็นตัวแลกเปลี่ยนอากาศ เอาวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบบ้านมาใส่ แล้วใช้หินเล็กปิดทับด้านบน ก็ได้ธนาคารน้ำใต้ดินที่มีศักยภาพในการรองรับน้ำทิ้งตัวหนึ่งแล้ว” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ถ้าเราขุดหลุมขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 1.2 เมตร ก็ควรมีหลุมสะดือกว้างสัก 30 เซนฯ ลึก 30 เซนฯ เวลาจัดเรียงวัสดุ ที่หลุมสะดือเราเน้นใส่หินเป็นหลักก่อน เมื่อตั้งท่อแกลกอากาศแล้ว เราก็ใส่เศษก้อนอิฐ เศษก้อนปูน เศษกระเบื้อง ขวดแก้วต่าง ๆ จนเกือบเต็มหลุม เอาผ้าหะมา วางทับแล้วใส่หินเล็กด้านบนจนเสมอฟื้นราบ วัสดุที่ไม่มีประโยชน์ทั้งหลาย ก็จะกลายเป็นวัสดุที่มีประโยชน์ทันที” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)



ภาพที่ 4.12 การจัดเรียงวัสดุหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน

(ภาพถ่าย: 22–28 มิ.ย. 2564)

ส่วนที่ 3 การจัดทำคู่มือธนาคารน้ำใต้ดิน ผลการดำเนินงานในส่วนนี้ คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการจัดเวทีสัมมนาหลักและเวทีย่อยต่าง ๆ มาสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้เห็นลำดับขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินที่ง่าย แล้วจัดทำ (ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบและกลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย บทนำ มา รู้จักกับธนาคารน้ำใต้ดินกันเถอะ ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ กลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และ ภาคผนวก แต่หลังจากรายงานความก้าวหน้าการดำเนินกิจกรรมโครงการครั้งที่ 1 ไปยังสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคณะทำงานติดตามประเมินผลและให้ความเห็นทางวิชาการ จึงได้ทำการปรับปรุง (ร่าง) คู่มือให้มีความกระชับมากขึ้นทั้งในด้านเนื้อหาและชื่อเรื่อง โดยมีชื่อว่า “(ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน” เนื้อหาในเล่มประกอบด้วย บทนำ ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ความสำคัญของธนาคาร

น้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และ ภาคผนวก ประกอบด้วย แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง โดยมี รายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ปกหน้า มีรายละเอียดดังนี้



คู่มือ

การทำธนาคารน้ำใต้ดิน



ศึกษาวิจัยโดย

มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย

โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมจาก

สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ประจำปี 2564

3.2 คำนำ มีรายละเอียดดังนี้

คำนำ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของหน่วยงานต่าง ๆ ของไทยที่ผ่านมา เน้นไปที่การจัดการจัดหาแหล่งน้ำ การชลประทาน และการระบายน้ำเป็นส่วนใหญ่ อันเป็นการแก้ปัญหาตามเหตุที่เกิดขึ้น อาทิ การขุดลอกคลองเพื่อป้องกันน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก การขุดเจาะบ่อบาดาลเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตร การอุตสาหกรรม และการอุปโภคบริโภค ซึ่งการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำดังกล่าวมุ่งเน้นไปที่การนำน้ำขึ้นมาใช้ และการระบายน้ำลงสู่ทะเลเป็นหลัก ส่งผลให้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันมีแนวโน้มสูงขึ้น ดังนั้น แนวคิดการนำน้ำลงสู่ใต้ดินในรูปแบบธนาคารน้ำใต้ดิน จึงมีความจำเป็นและควรเร่งดำเนินการให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ เพื่อให้สอดคล้องกับการนำน้ำขึ้นมาใช้ “ธนาคารน้ำใต้ดินเป็นแก้มลิงที่มองไม่เห็น” ที่สามารถช่วยแก้ปัญหาทั้งปัญหาน้ำท่วมและภัยแล้งได้เป็นอย่างดี

คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดและแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดินเล่มนี้ เป็นแนวทางการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะ สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการบริหารจัดการน้ำใต้ดินให้มีความยั่งยืนสืบไป

มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทร์เพื่อการวิจัย

ตุลาคม 2564

3.3 สารบัญ มีรายละเอียดดังนี้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
1. บทนำ	3
2. ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน	5
3. ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน	9
4. ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน	11
5. การติดตามและประเมินผล	18
6. การบำรุงรักษา	19
เอกสารอ้างอิง	20
ภาคผนวก	21
- แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน	27
- บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	37

3.4 บทนำ มีรายละเอียดดังนี้

1

บทนำ



“...หลักสำคัญว่าต้องมีน้ำบริโภค น้ำใช้ น้ำเพื่อการเพาะปลูก เพราะว่าชีวิตอยู่ที่นั่น ถ้ามีน้ำคนอยู่ได้ ถ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้ ไม่มีไฟฟ้าคนอยู่ไม่ได้ แต่ถ้ามีไฟฟ้าไม่มีน้ำคนอยู่ไม่ได้...” เป็นพระราชดำรัสที่สะท้อนปรัชญา “น้ำคือชีวิต” ของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช บรมนาถบพิตร เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2529 ณ พระตำหนักจิตรลดารโหฐาน นำไปสู่การประยุกต์เป็นศาสตร์พระราชารักษาและเติมน้ำลงใต้ดิน ซึ่งปัจจุบันกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นได้ให้ความสำคัญและนำมาจัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั่วประเทศส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกอบรม เรียนรู้ แล้วนำกลับไปจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินในพื้นที่ของตนเอง ตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ กล่าวคือ อาจทำเป็นธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด อันเป็นการเติมน้ำลงใต้ดินผ่านแอ่งน้ำหรือสระน้ำ หรือทำเป็นธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด โดยเป็นการเติมน้ำลงใต้ดินในลักษณะของบ่อซับน้ำ

ในการนี้ องค์กรการบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ได้ให้ความสนใจและเล็งเห็นความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เนื่องจากเป็นตำบลที่มีชื่อเสียงในเรื่องผลไม้ของจังหวัดชุมพรหลายชนิด อาทิ ทุเรียนหมอนทอง ลองกอง กาแฟ แต่กลับประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในหน้าแล้งมาเป็นระยะเวลายาวนาน สาเหตุสำคัญเกิดจากเป็นพื้นที่ราบเชิงเขาจนถึงลาดชัน พื้นที่โดยรวมสูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 120 เมตร และมีแหล่งกักเก็บน้ำจำนวนน้อยไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำของประชาชน ซึ่งจากการทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดลองผิดลองถูกหลายครั้ง จึงค้นพบว่า การออกแบบธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละสภาพพื้นที่ด้วย

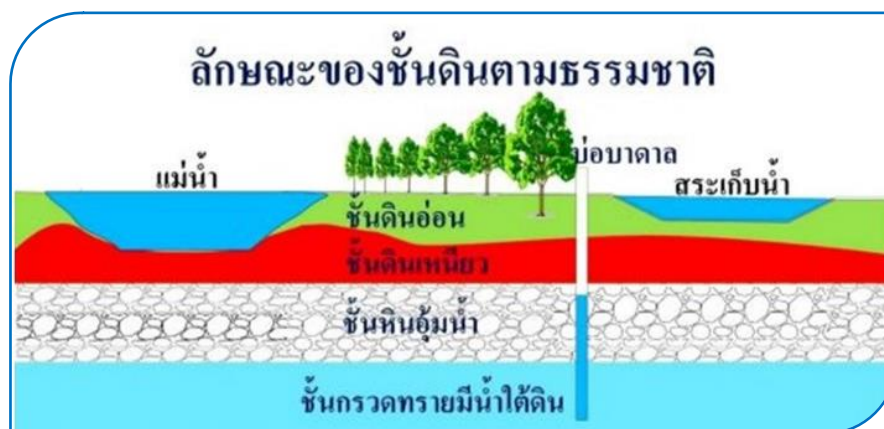


3.5 ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน มีรายละเอียดดังนี้

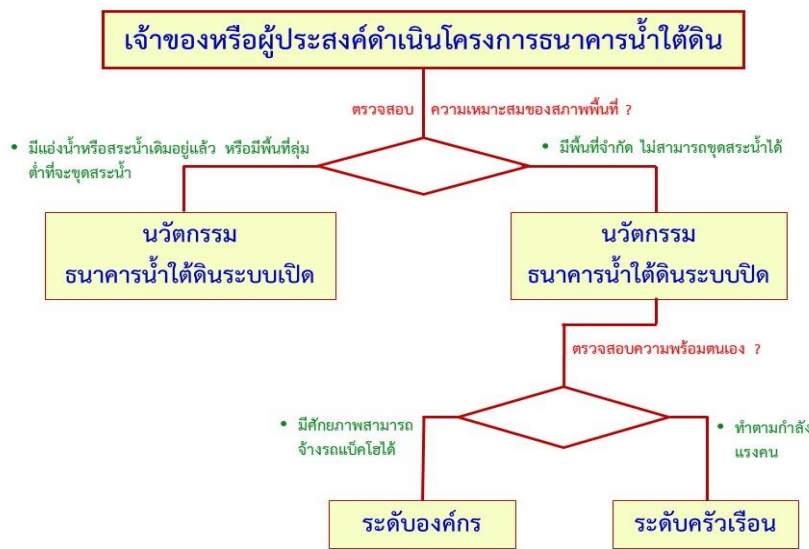
2

ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน

ธนาคารน้ำใต้ดิน (Groundwater Banking) คือ การนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ เสมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำเอากลับมาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ดังนั้น ในช่วงฤดูฝนที่มีมรสุมน้ำจำนวนมาก แทนที่จะปล่อยให้ไหลทิ้งตามธรรมชาติ ควรทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อช่วยดูดซับน้ำเก็บเอาไว้ในชั้นใต้ดิน เมื่อถึงช่วงหน้าแล้งก็สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ อันเป็นนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ด้วยการฝากน้ำไว้กับดิน (วิลาสินี สิวทรัพย์, 2559; Nana, 2018) เป็นไปตามหลักการของ “ศาสตร์พระราชารักษาการเติมน้ำใต้ดิน” ธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็นแก้มลิงที่มองไม่เห็น



นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดิน มี 2 ระบบ คือ นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดินระบบเปิด และ นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดินระบบปิด มีจุดแข็งจุดอ่อนที่แตกต่างกันแต่เป็นการเติมนํ้าลงใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพทั้งคู่ การตัดสินใจที่จะเลือกประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และศักยภาพของผู้ที่จะทำนํานํ้าใต้ดิน หากมีพื้นที่ที่เป็นแอ่งนํ้าหรือสระนํ้าเดิมอยู่แล้ว หรือมีพื้นที่ลุ่มต่ำที่พร้อมจะทำการขุดสระนํ้า ก็สามารถใช้นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดินระบบเปิด แต่ถ้ามีสภาพพื้นที่ที่จำกัดไม่สามารถขุดเป็นแอ่งนํ้าหรือสระนํ้าได้ ก็สามารถใช้นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดินระบบปิดแทน



นวัตกรรมการนํานํ้าใต้ดิน



เลือกความเหมาะสม กับสภาพพื้นที่ 2 ประเภท

①
นํานํ้าใต้ดินระบบเปิด

3 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำนํานํ้าใต้ดินระบบเปิด

- 1. การเลือกพื้นที่**
 - ดินดีมีน้ำใต้ดิน
 - พื้นไม่ขรุขระ
 - หรือมีคูน้ำเดิมที่จะขุดสระนํ้า
- 2. ขุดสระนํ้า**
 - ขุดสระนํ้าได้ขนาด 10-20 เมตร x 10-20 เมตร หรือขุดสระนํ้าได้ขนาด 10-20 เมตร x 10-20 เมตร
- 3. เติมนํ้า**
 - ใช้รถบรรทุกนํ้า
 - ใช้รถบรรทุกดิน
 - ใช้รถบรรทุกหิน
 - ใช้รถบรรทุกทราย
 - ใช้รถบรรทุกปุ๋ย

②
นํานํ้าใต้ดินระบบปิด

4 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำนํานํ้าใต้ดินระบบปิด

- 1. การเลือกพื้นที่**
 - พื้นดินดี มีน้ำใต้ดิน
 - ดินดี มีน้ำใต้ดิน
 - พื้นไม่ขรุขระ
 - หรือมีคูน้ำเดิมที่จะขุดสระนํ้า
- 2. ขุดสระนํ้า**
 - ขุดสระนํ้าได้ขนาด 10-20 เมตร x 10-20 เมตร หรือขุดสระนํ้าได้ขนาด 10-20 เมตร x 10-20 เมตร
- 3. เติมนํ้า**
 - ใช้รถบรรทุกนํ้า
 - ใช้รถบรรทุกดิน
 - ใช้รถบรรทุกหิน
 - ใช้รถบรรทุกทราย
 - ใช้รถบรรทุกปุ๋ย
- 4. การปิดสระนํ้า**
 - ขุดสระนํ้าได้ขนาด 10-20 เมตร x 10-20 เมตร
 - ใช้รถบรรทุกดิน
 - ใช้รถบรรทุกหิน
 - ใช้รถบรรทุกทราย
 - ใช้รถบรรทุกปุ๋ย

① นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด



เป็นการเติมน้ำลงในแอ่งน้ำโดยตรง ไม่ว่าจะป็นสระน้ำ บ่อขุด หรือแอ่งน้ำธรรมชาติก็ตาม โดยทำการตัดแปลงแอ่งน้ำเล็กน้อย ด้วยการขุดทำสะดือให้กับแอ่งน้ำ 3 จุด คือ บริเวณหัวท้าย และตรงกลางแอ่งน้ำ โดยขุดให้พื้นชั้นดินเหนียวก็จะถึงชั้นหินอุ้มน้ำ (ประมาณ 7-12 เมตร) เปิดขอบแอ่งน้ำให้เส้นทางน้ำสามารถไหลลงมาเติมในแอ่งน้ำได้ทุกทิศทาง ซึ่งไม่ว่ามวลน้ำจะมีปริมาณมากเท่าใดก็จะไม่ล้นขอบบ่อ น้ำจะถูกนำไปกระจายเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำในบริเวณกว้าง และเมื่อถึงช่วงหน้าแล้ง น้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำจะเอ่อล้นออกมาชดเชยปริมาณน้ำในแอ่งน้ำที่แห้งลงไป ทำให้มีปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี

ดังนั้น จึงสรุปขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดได้เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การเลือกพื้นที่ การขุดสะดือ และการเปิดขอบ ดังนี้

3 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด



② นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด



เป็นการเติมน้ำลงใต้ดินในลักษณะของบ่อซับน้ำ โดยการขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาด กว้าง x ยาว x ลึก ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสระคือหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร กว้างและยาวตามความเหมาะสม เพื่อใช้สำหรับตั้งท่อพีวีซี (ขนาด 1.5-2 นิ้ว) ให้อากาศที่ก้นบ่อสามารถระบายขึ้นมาได้ จากนั้นใส่หินชั้นขนาดใหญ่ที่ชั้นล่างสุด

แล้วใส่หินเชื่อมขนาดกลางหรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวด แก้ว ในชั้นตรงกลาง จากนั้นใส่หินเชื่อมขนาดเล็กเอาไว้ชั้นบน ปลายท่อด้านบนควรใส่ท่อขวางไว้ เพื่อป้องกันเศษวัสดุต่าง ๆ ตกลงไปอุดตัน (หินเชื่อม เป็นหินก้อนขนาดใหญ่ตั้งแต่ 3-15 นิ้ว ใช้สำหรับก่อสร้างในงานชลประทาน และงานที่ต้องใช้หินก้อนขนาดใหญ่อื่น ๆ)

นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด แบ่งเป็น 2 ระดับ ได้แก่ ระดับบ่อคักกร และระดับคิ้วเรือน โดยที่ทั้งสองระดับมีขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด 4 ขั้นตอน เช่นเดียวกัน คือ การเลือกพื้นที่ การเลือกวัสดุ การขุดหลุม และการจัดเรียงวัสดุ ดังต่อไปนี้

4 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด



1. การเลือกพื้นที่

- พื้นที่ที่น้ำท่วมซ้ำเป็นประจำ
- หรือแนวเส้นทางน้ำไหลผ่านบริเวณบ้านหรือในสวน

2. การเลือกวัสดุ

- ใช้หินเชื่อม (ใหญ่ กลาง เล็ก) เศษอิฐ เศษกระเบื้อง (ไม่ควรใช้วัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม)
- ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว

3. การขุดหลุม

- ใช้รถขุดหลุม สิก x กว้าง x ยาว = $2 \times 1 \times 5$ เมตร หรือยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่
- ถ้าแรงงานคนขุด ขาดเป็นวงกลม หรือสี่เหลี่ยม สิก x กว้าง x ยาว = $80 \times 50 \times 50$ ซม. หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
- ขุดละเอียดประมาณ 30-50 ซม.

4. การจัดเรียงวัสดุ

- หลุมสะอาดใต้ดินใหญ่และวางท่อพีวีซี
- จากล่างขึ้นบนใส่หินใหญ่ กลาง เล็ก สักส่วนตามความเหมาะสมของปริมาณดินที่มี

2.1 นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับบ่อคักกร

เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขนาดใหญ่ที่เกินกำลังแรงงานคน จึงต้องใช้เครื่องจักร (รถแบคโฮ) ช่วยในการขุดหลุม มีขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ที่มีน้ำท่วมซ้ำเป็นประจำ หรือพื้นที่แนวเส้นทางน้ำไหลผ่านปริมาณมาก เช่น แนวถนนทั้งสองข้าง แนวร่องน้ำ และที่ลุ่มน้ำท่วมซ้ำ



2. การเลือกวัสดุ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุม เช่น ใช้หินเขื่อนหรือหินโยน ซึ่งเป็นหินก้อนขนาดใหญ่ตั้งแต่ 3 - 15 นิ้ว (ไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาวประมาณ 2.50 เมตร และตาข่ายมุ้งเขียว (ถ้ามี) หรืออาจใช้ผ้าอวนที่มีตาใหญ่กว่าแทนเพื่อป้องกันการอุดตันง่าย หรืออาจไม่ต้องใช้เลยก็ได้



3. การขุดหลุม ใช้รถแบคโฮขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ แล้วหาตำแหน่งที่ลาดต่ำสุดขุดทำสะดือของหลุม กว้างและยาวเท่ากับปากกรดแบคโฮ ลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร



4. การจัดเรียงวัสดุ นำหินเขื่อนขนาดใหญ่ (10-15 นิ้ว) จัดเรียงให้เต็มสะดือของหลุม นำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลาง (เพื่อทำหน้าที่ระบายอากาศก้นหลุม) จากนั้นจัดเรียงวัสดุให้เต็มหลุมโดยแบ่งสัดส่วนจากก้นหลุมถึงปากหลุมออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกด้านล่างสุดจัดเรียงหินเขื่อนขนาดใหญ่ อีก 2 ส่วนเรียงต่อกับหินขนาดกลาง (5-10 นิ้ว) และอีก 1 ส่วนด้านบนใส่หินเขื่อนเล็ก (3-5 นิ้ว) ให้เต็มเสมอกับพื้นราบ อย่างไรก็ตาม สัดส่วนดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของวัสดุหินเขื่อนที่มีอยู่ แต่ด้านบนให้ใส่หินเขื่อนเล็กเป็นหลัก เพราะจะสะดวกต่อการสัญจรไปมา และถ้ามีตาข่ายมุ้งเขียวหรือผ้าอวนให้วางก่อนถึงระดับพื้นราบ ประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร ทั้งนี้ เพื่อช่วยกรองตะกอนดินลงไปอุดตันหลุม





2.2 นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน

เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขนาดเล็ก ที่สามารถใช้แรงงานคนชุดหลุมบ่อ เหมาะสมกับบ้านเรือนและในสวนผลไม้ มีขั้นตอนดังนี้



1. การเลือกพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขังหรือแนวร่องน้ำ บริเวณครัวเรือนหรือในสวนผลไม้

2. การเลือกวัสดุ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุม เช่น หินเขื่อนขนาดเล็กถึงขนาดกลาง หรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว (ไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม)

ท่อพีวีซีขนาด 1.5–2 นิ้ว ยาวประมาณ 1.2–1.5 เมตร และตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน

3. การขุดหลุม ใช้แรงงานคนขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาดกว้าง 30–80 เซนติเมตร ลึก 50–120 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสะดือของหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ (กว้าง x ยาว x ลึก) 30 x 30 x 30 เซนติเมตร

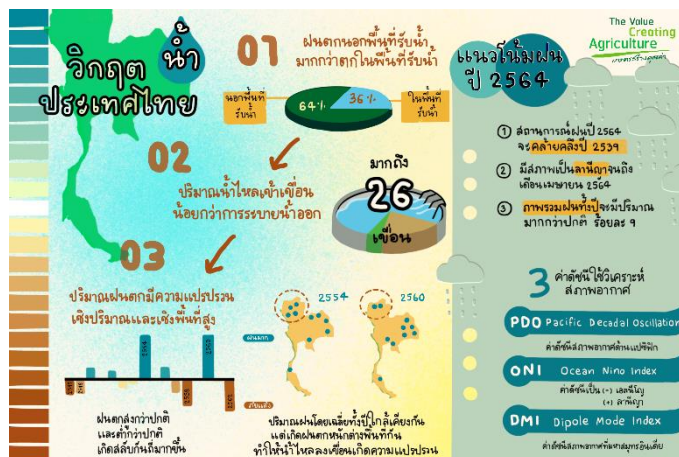
4. การจัดเรียงวัสดุ นำหินเขื่อนขนาดกลาง หรือเศษอิฐ เศษก้อนปูนใส่ให้เต็มหลุมสะดือ แล้วนำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลางหลุมสะดือ จากนั้นจัดเรียงวัสดุที่มีอยู่ทั้งหมดผสมผสานกันให้เกือบเต็มหลุม โดยก่อนถึงระดับพื้นราบประมาณ 10-15 เซนติเมตร ให้อ่างตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน แล้วใส่หินเขื่อนเล็กให้เต็มเสมอพื้นราบ



3.6 ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน มีรายละเอียดดังนี้

3

ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน

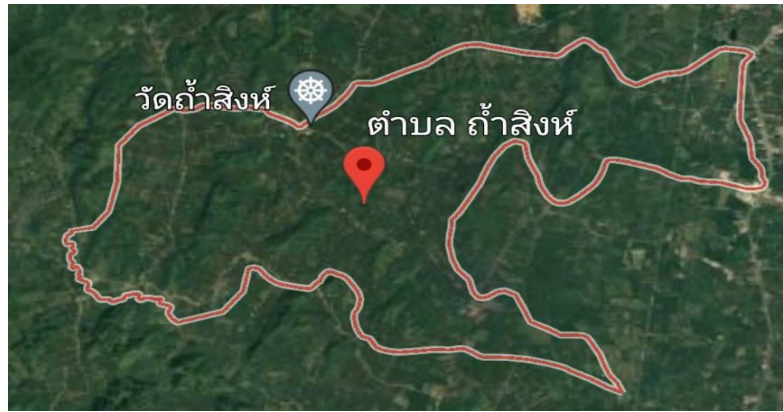


น้ำเป็นทรัพยากรสำคัญของโลก แม้ว่าโลกมีปริมาณน้ำมากถึงร้อยละ 98 แต่ในจำนวนนั้นมีเพียงร้อยละ 2.59 เท่านั้นที่เป็นน้ำจืดซึ่งมนุษย์ใช้ประโยชน์ได้โดยตรง เป็นจำนวนน้อยมาก

เมื่อเทียบกับปริมาณน้ำเค็มในทะเล การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ได้น้ำที่มีคุณภาพดีเหมาะแก่การนำไปใช้ประโยชน์ (Floridagreens, 2019) สำหรับประเทศไทย การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีความต้องการน้ำใช้ในการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น จนทำให้มีการขุดเจาะบ่อบาดาลและสูบน้ำมาใช้มากเกินกว่าที่ธรรมชาติจะเติมลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ ซึ่งในปี 2550 ประเทศไทยมีบ่อน้ำบาดาลทั้งสิ้น 231,028 บ่อ มีการสูบน้ำบาดาลทั้งสิ้น 1,967.55 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี โดยมีการคาดการณ์ถึงแนวโน้มการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลว่า เพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 3.16 ต่อปี และมีแนวโน้มการใช้น้ำบาดาลเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 5.59 ต่อปี ดังนั้น ในอนาคตคาดว่าในปี 2570 จะมีอัตราการสูบน้ำบาดาลโดยรวม 2,567 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (สุจริต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ, 2552) ในขณะที่ กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้วางวิสัยทัศน์ของภารกิจหลักในระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) ไว้ว่า “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน”



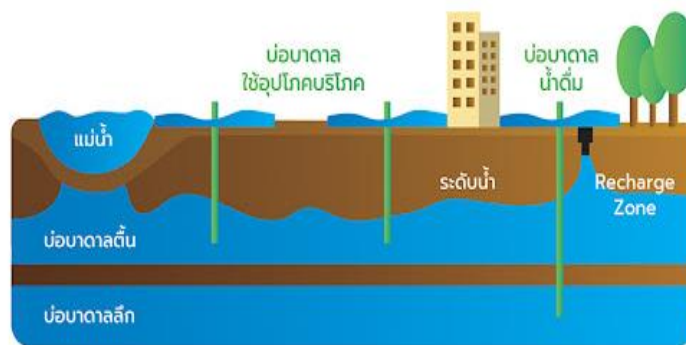
ดังนั้น จากปัญหาการขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จนเกินศักยภาพของธรรมชาติ ที่จะเติมเติมน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ หากจะสร้างให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน จำเป็นที่มนุษย์จะต้องช่วยในการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินด้วย ซึ่งเทคนิควิธีการหนึ่งก็คือธนาคารน้ำใต้ดิน ที่ประสบความสำเร็จในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา และกำลังเป็นที่สนใจของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น ที่จัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” ตั้งแต่ปี 2561 นอกจากนี้การประชุมคณะอนุกรรมการขับเคลื่อนแผนแม่บทการบริหารจัดการน้ำ เมื่อวันที่ 17 กรกฎาคม 2563 ได้มีมติเห็นชอบแต่งตั้งคณะทำงานขับเคลื่อนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน โดยมีรองปลัดกระทรวงมหาดไทยเป็นประธาน เพื่อช่วยบรรเทาความรุนแรงของภัยแล้ง น้ำท่วมขัง ให้กระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ จัดเก็บน้ำฝนที่ตกลงมาช่วงฤดูฝนลงสู่ใต้ดิน รักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง ทำให้ต้นไม้อบริเวณนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ เสมือนกับเป็นการฝากน้ำไว้กับดิน แล้วค่อยถอน (สูบ) เอามาใช้ในช่วงหน้าแล้ง อันเป็นการแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืน



3.7 ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน มีรายละเอียดดังนี้

4

ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน



ประโยชน์ทางตรงของธนาคารน้ำใต้ดิน

1. ช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังได้ในที่ลุ่ม เพราะช่วยให้น้ำซึมลงใต้ดินได้ดีขึ้น
2. ช่วยแก้ปัญหาภัยแล้ง เพราะสามารถสูบน้ำจากธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดขึ้นมาใช้ได้ตลอดเวลา
3. รักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง ทำให้ต้นไม้บริเวณใกล้เคียงมีความอุดมสมบูรณ์
4. ช่วยเติมน้ำลงสู่ชั้นบาดาล สำหรับนำกลับมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค

ประโยชน์ทางอ้อมของธนาคารน้ำใต้ดิน

1. ช่วยแก้ปัญหาน้ำเค็ม เพราะมวลน้ำเค็มจะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจืด เมื่อเติมน้ำจืดลงไป น้ำเค็มจะถูกดันไปอยู่ด้านล่าง

2. ช่วยแก้ปัญหาหน้าเสีย เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะช่วยกรองน้ำให้สะอาดขึ้น
3. ช่วยแก้ปัญหามลพิษทางดิน เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะดึงน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีน้ำเสียท่วมขังจนส่งกลิ่นเหม็น จึงช่วยขจัดกลิ่นเหม็นได้เป็นอย่างดี
4. ช่วยแก้ปัญหาโรคร้ายที่มีมูลเป็นพาหะ เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะไม่มีน้ำท่วมขัง ยุงไม่สามารถวางไข่ได้
5. ช่วยรักษาโรคพืช เพราะพืชบางชนิดเมื่อน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดโรคพืชรากเน่า และยืนต้นตายในที่สุด แต่ถ้าขุดบ่อธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดรองรับน้ำไว้ น้ำจะไม่ท่วมขังและไม่เกิดโรคพืช

ปัญหาอุปสรรคของธนาคารน้ำใต้ดิน

1. ปัญหาสารพิษตกค้าง ที่มาจากสารเคมีจำพวกยาฆ่าแมลงอาจซึมลงไปกับน้ำในบ่อด้วย เท่ากับว่าทำให้สารพิษ สารเคมี หรือสิ่งเจือปนลงใต้ดินแบบไม่มีการกรอง แม้ว่าธรรมชาติส่วนหนึ่งจะมีการกรองโดยชั้นดินชั้นหินอยู่แล้วก็ตาม โดยเฉพาะธนาคารน้ำใต้ดินที่เจาะกันบ่อถึงชั้นหินอุ้มน้ำ น้ำจะไหลแทรกซึมไปตามหินอุ้มน้ำแล้วลงสู่ชั้นบาดาลอย่างรวดเร็วและแผ่ขยายในวงกว้าง เมื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้จึงอาจมีสารพิษตกค้างตามมาด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจัง
2. ปัญหาของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ที่ใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติก หรือวัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใส่ทับถมลงไปบ่อ ในระยะยาวอาจเกิดผลเสียกับสิ่งแวดล้อม และไม่สอดคล้องกับแนวทางอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ดังนั้น การทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควรใช้หินเขื่อน (ใหญ่ กลาง เล็ก) เศษอิฐ เศษกระเบื้อง หรือขวดแก้วเป็นหลัก



3.8 การติดตามและประเมินผล มีรายละเอียดดังนี้

5

การติดตามและประเมินผล

การติดตามและประเมินผล มีความสำคัญสำหรับการดำเนินโครงการทุกโครงการ ไม่ว่าจะ เป็นโครงการขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ก็ตาม ดังนั้น จึงควรทำการติดตามประเมินผลทั้งก่อน ดำเนินโครงการ ขณะดำเนินโครงการ และหลังจากดำเนินโครงการเสร็จสิ้นไปแล้ว 6 เดือน 12 เดือน หรือตลอดไปด้วย โดยมีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

1. **จัดตั้งคณะทำงานติดตามและประเมินผลโครงการร่วม** ระหว่างผู้แทนของฝ่ายต่าง ๆ ให้มีบทบาทหน้าที่ในการติดตามและประเมินผลโครงการ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็น ประโยชน์ต่อการดำเนินโครงการ ทั้งก่อนดำเนินโครงการ ขณะดำเนินโครงการ และหลังจากเสร็จ สิ้นโครงการไปแล้ว 6 เดือน 12 เดือน

2. **จัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบล** โดยคัดเลือกคณะกรรมการกลุ่ม ให้มีบทบาท หน้าที่ในการบริหารจัดการกลุ่มติดตาม ประเมินผล และขยายผลการทำธนาคารน้ำใต้ดินของ สมาชิกในกลุ่ม ให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ผ่านไปยังผู้บริหาร ซึ่งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น สามารถสนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมรายได้ ดูแลบำรุงรักษา และขยายผลธนาคารน้ำใต้ ดินระดับครัวเรือน ให้ครอบคลุมพื้นที่ทางการเกษตรทั้งตำบลต่อไป

3.9 การบำรุงรักษา มีรายละเอียดดังนี้

6

การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาธนาคารน้ำใต้ดิน เป็นการยืดอายุการใช้งานธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ให้ นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดังนี้

1. **การบำรุงรักษาระดับองค์กร** เป็นความรับผิดชอบขององค์กรที่ดำเนินโครงการ ธนาคารน้ำใต้ดินนั้น ๆ ซึ่งจะมีบุคลากรที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนตรวจสอบ และติดตามประเมินผล ประสิทธิภาพของธนาคารน้ำใต้ดิน และรายงานผลให้ผู้บริหารทราบทุกปีอยู่แล้ว ดังนั้น เมื่อพบ เห็นการอุดตันหรือชำรุด และรายงานให้ผู้บริหารรับทราบแล้ว ก็จะมีการสั่งการให้กองช่างส่ง บุคลากรลงไปซ่อมแซมเป็นกรณีๆ ไป

2. การบำรุงรักษาระดับครัวเรือน เป็นเรื่องสิทธิส่วนบุคคลของแต่ละครัวเรือน ทำให้การติดตามบำรุงรักษาโดยองค์กร อาจดำเนินการได้ไม่ทั่วถึง ดังนั้น การจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลจึงเป็นแนวทางสำคัญ นอกจากจะขยายผลการมีส่วนร่วมไปสู่ประชาชนและเป็นสื่อกลางในการทำงานร่วมกับองค์กร สามารถแบ่งหน้าที่ของกรรมการออกเป็นโซน เพื่อดูแลซึ่งกันและกันเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินของสมาชิก ดังนั้น การบริหารจัดการกลุ่ม การกำกับดูแล บำรุงรักษาธนาคารน้ำใต้ดิน จึงขึ้นอยู่กับระเบียบของกลุ่ม โดยมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นคอยเป็นพี่เลี้ยง

3.10 เอกสารอ้างอิง มีรายละเอียดดังนี้

เอกสารอ้างอิง

กรมทรัพยากรน้ำ. (2550). *ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการบริหารทรัพยากรน้ำแห่งชาติ*

พ.ศ. 2550. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

..... (2562). *คู่มือเติมน้ำใต้ดินระดับต้น*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

วิลาสินี สีทวีทรัพย์. (2559). *ธนาคารน้ำใต้ดิน*. กรุงเทพฯ: กองวิจัยและพัฒนางานส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.

สุจิริต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. (2552). *โครงการจัดทำแผนแม่บทเพื่อการพัฒนาและอนุรักษ์แหล่งน้ำบาดาลและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2552-2555*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล.

Floridagreens. (2019, 25 September). “แนวทางการอนุรักษ์แหล่งน้ำธรรมน้ำ”. ค้นเมื่อ 3 กรกฎาคม 2564 จาก <http://www.floridagreens.org/แนวทางการอนุรักษ์น้ำ/>

Nana. (2018, 11 July). “ธนาคารน้ำใต้ดิน เหมือนกับธนาคารฝากเงินใหม่ ประเภท และประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน”. ใน *CAMPUS-star*. ค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2562 จาก <https://lifestyle.campus-star.com/knowledge/123647.html>

3.11 ภาคผนวก มีรายละเอียดดังนี้



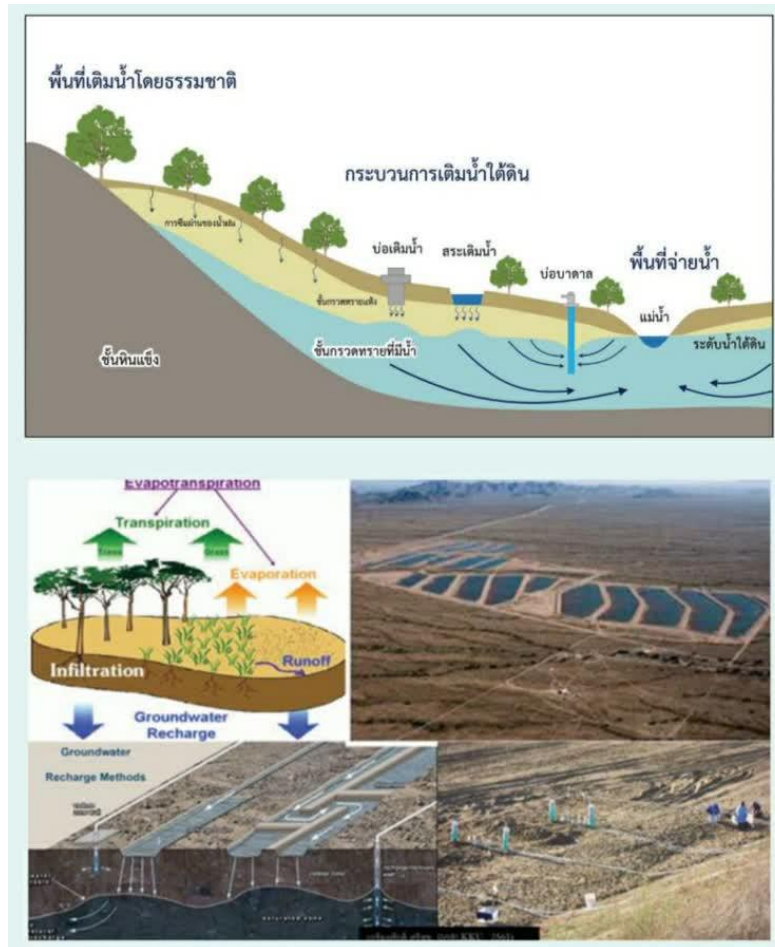
แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน

จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีการขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการผลิตในภาคอุตสาหกรรม จนเกินศักยภาพของธรรมชาติ ที่จะเติมน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้อย่างเพียงพอ ปัจจุบัน จึงเป็นความรับผิดชอบของทุกคนที่จะต้องช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินให้มากขึ้น โดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ทุกตารางนิ้วของประเทศไทย และหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ หมายถึง น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำในทะเล (กรมทรัพยากรน้ำ, 2550) มีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อการเกษตรและการผลิตในอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อไม่ให้เกิดความขาดแคลน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อคน สัตว์ พืช และความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จึงเน้นให้ทุกภาคส่วนของสังคมรู้ถึงคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึง เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ มีความสมดุลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การพัฒนาและใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำจึงต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟู อันเป็นแนวความคิดการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ซึ่งการอนุรักษ์และฟื้นฟูดังกล่าว ครอบคลุมถึงแหล่งน้ำใต้ดินด้วย เนื่องจากปัจจุบันทรัพยากรน้ำหลักที่ถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองความ

ต้องการในการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการผลิตในภาคอุตสาหกรรม มาจากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติของระบบนิเวศระหว่างน้ำผิวดินกับน้ำใต้ดิน

แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน จึงเป็นแนวทางกลยุทธ์ ในการบริหารจัดการ เพื่อให้สามารถเติมน้ำลงสู่ใต้ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง การเติมน้ำใต้ดิน คือ การเพิ่มเติมปริมาณน้ำโดยการนำน้ำที่เหลือใช้หรือช่วงน้ำหลากเติมลงสู่ใต้ดิน เป็นการเก็บสะสมน้ำไว้ใช้โดยฝากไว้ใต้ดิน เพื่อให้เกิดความชุ่มชื้นในดิน และสามารถนำกลับมาใช้ในเวลาที่ขาดแคลน และเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562) เทคนิควิธีการเติมน้ำใต้ดินระดับต้นของกรมทรัพยากรน้ำ มี 3 วิธี ได้แก่ ระบบเติมน้ำฝนจากหลังคาลงใต้ดิน ระบบเติมน้ำผ่านบ่อวงคอนกรีต (ที่มีระบบกรอง) และระบบเติมน้ำผ่านสระ ซึ่งระบบเติมน้ำผ่านสระก็คือเทคนิคเดียวกัน กับการเติมน้ำใต้ดินของธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดนั่นเอง ดังนั้น จึงสามารถกล่าวได้ว่าแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดินที่มีศักยภาพ หรือการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ก็คือการส่งเสริมและสนับสนุนนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด กับธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด นั่นเอง



คณะที่ปรึกษาโครงการ



นายนิคม ศิลปศร
นายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายเทพชัย ไกรวิลาศ
รองนายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ
หัวหน้าสำนักปลัด
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายเอกติน เกิดศรี
ปราชญ์ชาวบ้าน
ธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์

คณะผู้วิจัย/ผู้จัดทำโครงการวิจัย



พระครูวินัยธรรมไชย สิริวณโณ, ดร.
เจ้าอาวาสวัดเขากล้วย, เพรียญก
มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
(หัวหน้าโครงการ)



ดร.พรงค์พิเชฐ แห่งหน (ผู้ร่วมวิจัย)
ประธาน
มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย



รศ.ดร.วันชัย ธรรมสักการ (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะศิลปศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



ดร.วาสนา ม่วงแนม (ผู้ร่วมวิจัย)
เลขานุการ
มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย



ดร.ไชยา เกษารัตน์ (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ผศ.ดร.กิตติศักดิ์ แสงทอง (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย (ไสใหญ่)



ผศ.ดร.อารยา สุขสม (ผู้ร่วมวิจัย)
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



นางสาวพุชวิมล คชรัตน์ (ผู้ร่วมวิจัย)
ที่ปรึกษา
มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย

คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์

นายนิคม ศิลปศร	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	ประธาน
นายเทพชัย ไกรวิลาศ	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน
นายธนายศ เจริญกลิ่น	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน
น.ส.จรรยา งามขำ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายเชือน สุขวรรณ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายสุนันท์ เกื้อสกุล	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ

นายปรีชา เสนแก้ว	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายวิโรจน์ ลำสุข	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายเทพชัย ไกรวิลาศ	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายศักดิ์สมิง น้อยดอนไพร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นางเฉลียว ดอนอามาตร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
นายโกคิน เกิดศรี	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการและเลขานุการ

คณะผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายนิคม ศิลปสร
นายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายเทพชัย ไกรวิลาศ
รองนายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายธนายศ เจริญกลิ่น
รองนายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์



นายณรงค์ เสนแก้ว
เลขานุการนายก
องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม

จากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ทุนทำทนายไทยเพื่อจัดการความรู้เพื่อใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม
การส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์

ประจำปี 2564

(การใช้ประโยชน์เชิงนโยบายสาธารณะ: Public Policy)



2. ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินที่สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่

จากผลการศึกษาพบว่า ธนาคารน้ำใต้ดินมีประโยชน์ที่หลากหลายทั้งประโยชน์โดยตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดหรือธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดก็ตาม หากแต่มีข้อควรระวังสำหรับธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด เนื่องจากการเจาะสะดือที่กั้นป้องกันชั้นหินอุ้มน้ำ อันจะทำให้ น้ำที่เติมลงในบ่อสามารถไหลแทรกซึมไปตามหินอุ้มน้ำแล้วลงสู่ชั้นบาดาลได้อย่างรวดเร็วและแผ่ขยายในวงกว้าง ดังนั้น น้ำที่ไหลเข้าสู่ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดจึงควรเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปน โดยเฉพาะหากน้ำที่ไหลเข้าสู่ธนาคารน้ำใต้ดินมีปัญหาสารพิษตกค้างที่มาจากสารเคมีจำพวกยาฆ่าแมลง ก็อาจซึมลงไปกับน้ำในบ่อลงสู่ชั้นบาดาลได้โดยง่ายด้วย จึงเท่ากับว่าทำให้สารพิษ สารเคมี หรือสิ่งเจือปนลงสู่ใต้ดินแบบไม่มีการกรอง เมื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้จึงอาจมีสารพิษตกค้างตามมาด้วย แม้ว่าธรรมชาติส่วนหนึ่งจะมีการกรองโดยชั้นดินชั้นหินอยู่แล้วก็ตาม ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจัง แต่สำหรับธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เป็นการขุดหลุมบ่อในระดับตื้นไม่เกิน 2.5 เมตร น้ำที่ไหลลงสู่บ่อแม้ว่าจะมีสิ่งเจือปนหรือสารพิษตกค้างอยู่บ้าง แต่การไหลซึมลงสู่ชั้นดินโดยรอบและด้านล่างจะมีการกรองจากดินหินรอบ ๆ หลุมโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลกอย่างเป็นธรรมชาติ ทำให้กว่าที่น้ำจะไหลซึมลงถึงชั้นบาดาลจะถูกกรองสารพิษตกค้างออกไปจนหมดแล้ว เป็นที่น่าสังเกตว่า แม้ว่าจะมีน้ำไหลหลากลงสู่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจนเต็มก็ตาม แต่ภายใน 24 ชั่วโมงที่โลกหมุนรอบตัวเองพร้อมกับมีแรงโน้มถ่วงของโลก นอกจากจะมีการดูดซึมของน้ำลงสู่ชั้นใต้ดินโดยธรรมชาติแล้วยังทำให้เกิดแรงเหวี่ยงน้ำให้กระจายไปโดยรอบ ส่งผลให้น้ำถูกดูดซึมลงดินจนหมดบ่อโดยอัตโนมัติ ซึ่งแรงเหวี่ยงดังกล่าวที่ส่งผลให้น้ำซึมลงดินรอบ ๆ หลุมนั้น จะส่งผลให้เกิดความชุ่มชื้นของดินโดยรอบหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดในรัศมีประมาณ 10 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ด้วย หากพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ด้านบนก็อาจจะมี ความชุ่มชื้นไม่ถึง 10 เมตร แต่ด้านล่างอาจมีความชุ่มชื้นใน

ระยะ 20 เมตรได้ ดังนั้น วางชุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนในสวนผลไม้จึงควรมีการวางแผนให้มีหลุมธนาคารน้ำใต้ดินเป็นระยะ ๆ ตามแนวร่องน้ำที่ไหลหลากในสวนด้วย ดังจะเห็นได้จากการบรรยายของวิทยากรผู้ให้ข้อมูลบางส่วน ดังนี้

“ประโยชน์ที่เห็นชัดเจนเลยของธนาคารน้ำใต้ดิน ก็คือช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังได้ดี แก้ปัญหาน้ำแล้ง สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นดินโดยรอบ ช่วยเติมน้ำลงในชั้นบาดาล โดยเฉพาะตำบลถ้ำสิงห์ในเวลานี้มีการขุดบ่อบาดาลกันเยอะ ถ้าไม่เติมน้ำลงใต้ดิน อีกหน่อยน้ำบาดาลก็หมด อาจเกิดแผ่นดินทรุดได้ นอกจากนี้การใช้หินล่วน ๆ ทำธนาคารน้ำใต้ดินสามารถช่วยชะลอน้ำ และลดการพังทลายของร่องถนน ทำให้ไหลถนนรถยนต์สามารถวิ่งทับได้ ทำให้ถนนมีบริเวณกว้างขึ้นอีกเท่าตัว” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #1: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ที่เราไปอบรมมา คำใช้ธนาคารน้ำใต้ดินในการแก้ปัญหาหมอกพิษทางกลืน เขาทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อกำจัดน้ำเสีย น้ำค้ำ เมื่อไม่มีน้ำค้ำแล้ว กลิ่นมันก็หายไปด้วย ยุงที่เป็นพาหะของโรคก็ลดน้อยลงไปด้วย แล้วเขายังใช้ธนาคารน้ำใต้ดินเป็นจุดรวบรวมน้ำจืดจากฝนตกเพื่อขับไล่ น้ำเค็ม คือพอเอาธนาคารน้ำใต้ดินไปจับเนี่ย สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้หมดเลย กลิ่นก็หมด ยุงก็ไม่มี น้ำเค็มก็ไม่รุกเข้ามาในพื้นที่น้ำจืด มันครอบจักรวาลเลย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #2: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“ธนาคารน้ำใต้ดินแก้ปัญหาได้ครบวงจรครับ ทั้งปัญหาน้ำท่วม น้ำแล้ง และการอนุรักษ์ดิน ปัญหาน้ำท่วมมีทั้งที่เป็นน้ำท่วมขังก็แก้ปัญหาได้ ปัญหาน้ำท่วมไหลหลากก็แก้ปัญหาได้ เมื่อน้ำลงสู่ใต้ดินก็ทำให้พื้นดินมีความชุ่มชื้น และยังเป็นการเติมน้ำลงสู่ชั้นบาดาล ทำให้ปัญหาน้ำแล้งหมดไป และยังสามารถอนุรักษ์ดิน ป้องกันน้ำกัดเซาะ เพราะเมื่อใส่หินเต็มธนาคารน้ำใต้ดิน น้ำก็ไม่สามารถกัดเซาะดินได้ เป็นการชะลอการไหลของน้ำ ดินก็ไม่พังทลาย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #3: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

“คนทำสวนทุเรียนจะรู้กันดีว่า ถ้าน้ำท่วมขังโคนต้นทุเรียนสัก 2 ชั่วโมง จะทำให้ทุเรียนเกิดรากเน่ายืนต้นตายได้ แต่ถ้าเราทำธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ตรงจุดที่มีน้ำขัง น้ำก็จะไหลลงธนาคารน้ำหมดเลย ปัญหาน้ำท่วมขังก็จะหมดไป ปัญหาโรครากเน่าก็จะหมดไปด้วย” (วิทยากรฝึกอบรมสัมมนา #4: บรรยายเมื่อ 24 มิถุนายน 2564)

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่าธนาคารน้ำใต้ดินมีประโยชน์มากมายทั้งประโยชน์โดยตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ที่สามารถหลีกเลี่ยงการนำสิ่งเจือปนหรือสารพิษตกค้างลงสู่ชั้นบาดาลได้ดี จึงสามารถสรุปให้เห็นประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินทั้งระบบเปิดและระบบปิด ตลอดจนปัญหาอุปสรรคของธนาคารน้ำใต้ดินได้ดังต่อไปนี้

1. ประโยชน์ทางตรงของธนาคารน้ำใต้ดิน มีดังนี้

1.1 ช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังได้ในที่ลุ่ม เพราะช่วยให้น้ำซึมลงใต้ดินได้ดีขึ้น

1.2 ช่วยแก้ปัญหาภัยแล้ง เพราะสามารถสูบน้ำจากธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดขึ้นมาใช้ได้ตลอดเวลา

1.3 รักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง ทำให้ต้นไม้บริเวณใกล้เคียงมีความอุดมสมบูรณ์

2. ประโยชน์ทางอ้อมของธนาคารน้ำใต้ดิน มีดังนี้

2.1 ช่วยแก้ปัญหาหน้าเค็ม เพราะมวลน้ำเค็มจะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจืด เมื่อเติมน้ำจืดลงไป น้ำเค็มจะถูกดันไปอยู่ด้านล่าง

2.2 ช่วยแก้ปัญหาหน้าเสีย เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะช่วยกรองน้ำให้สะอาดขึ้น

2.3 ช่วยแก้ปัญหามลพิษทางกลืน เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะดึงน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีน้ำเสียท่วมขังจนส่งกลิ่นเหม็น จึงช่วยขจัดกลิ่นเหม็นได้เป็นอย่างดี

2.4 ช่วยแก้ปัญหาโรคร้ายที่มียูงเป็นพาหะ เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะไม่มีน้ำท่วมขัง ยูงไม่สามารถวางไข่ได้

2.5 ช่วยรักษาโรคพืช เพราะพืชบางชนิดเมื่อน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดโรคพืช รากเน่า และยืนต้นตายในที่สุด แต่ถ้าขุดบ่อธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดรองรับน้ำไว้ น้ำจะไม่ท่วมขังและไม่เกิดโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากรากพืช

3. ปัญหาอุปสรรคของธนาคารน้ำใต้ดิน มีดังนี้

3.1 ปัญหาสารพิษตกค้าง ที่มาจากสารเคมีจำพวกยาฆ่าแมลงอาจซึมลงไปกับน้ำในบ่อด้วย เท่ากับว่าทำให้สารพิษ สารเคมี หรือสิ่งเจือปนลงใต้ดินแบบไม่มีการกรอง แม้ว่าธรรมชาติส่วนหนึ่งจะมีการกรองโดยชั้นดินชั้นหินอยู่แล้วก็ตาม โดยเฉพาะธนาคารน้ำใต้ดินที่เจาะกันบ่อถึงชั้นหินอุ้มน้ำ น้ำจะไหลแทรกซึมไปตามหินอุ้มน้ำแล้วลงสู่ชั้นบาดาลอย่างรวดเร็วและแผ่ขยายในวงกว้าง เมื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้จึงอาจมีสารพิษตกค้างตามมาด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจัง

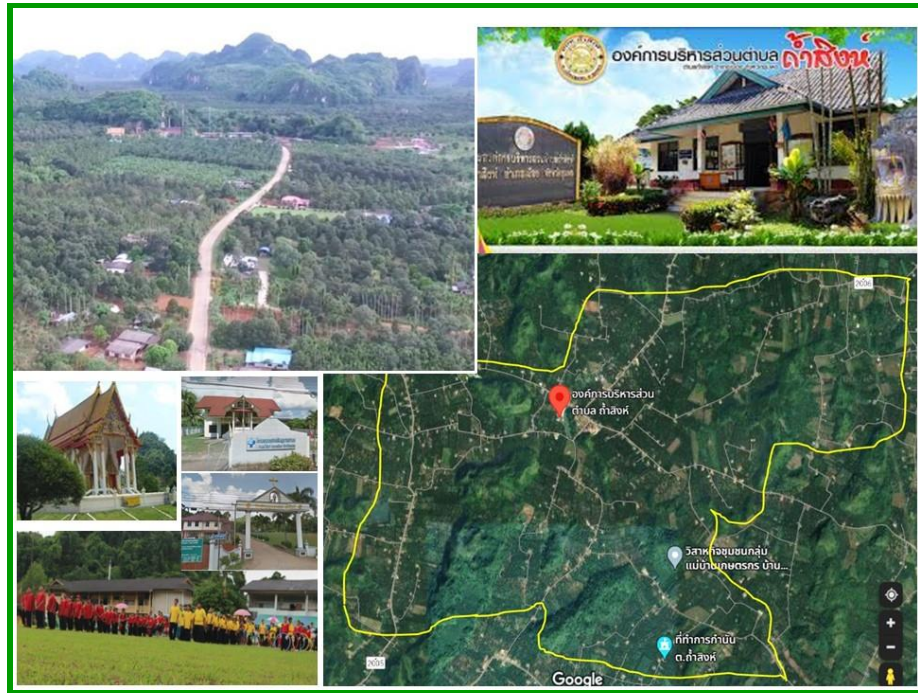
3.2 ปัญหาของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ที่ใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติก หรือวัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใส่ทับถมลงไปบ่อ ในระยะยาวอาจเกิดผลเสียกับสิ่งแวดล้อม และไม่สอดคล้องกับแนวทางอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ดังนั้น การทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควรใช้หินเชื่อน (ใหญ่ กลาง เล็ก) เศษอิฐ เศษกระเบื้อง หรือขวดแก้วเป็นหลัก

3. ผลการสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้าสิงห์ ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงาน การบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

ผลการดำเนินงานเพื่อสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้าสิงห์ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 บริบทและสภาพทั่วไปของตำบลถ้าสิงห์ ส่วนที่ 2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหาร

จัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และส่วนที่ 3 การฝึกอบรมให้ความรู้และลงพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ส่วนที่ 1 บริบทและสภาพทั่วไปของตำบลถ้ำสิงห์ ผลการศึกษาในส่วนนี้จะได้กล่าวถึงบริบทและสภาพทั่วไปของตำบลถ้ำสิงห์พอเป็นสังเขป (ดูภาพที่ 4.13) ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 4.13 บริบทและสภาพทั่วไปของตำบลถ้ำสิงห์

(ที่มา: ออกแบบโดยผู้วิจัย)

1.1 ประวัติความเป็นมาของตำบลถ้ำสิงห์ คำว่า “ถ้ำสิงห์” เดิมเรียกว่า “ถ้ำสิงโต” คุณลุงผวน ศิลปิน (เสียชีวิตแล้ว) เล่าให้ฟังว่า คุณลุงเป็นผู้บุกเบิกมาตั้งแต่ปี 2500 แต่ก่อนบริเวณบ้านถ้ำสิงห์เป็นป่าทึบป่าดงดิบใช้เป็นที่พักของชาวบ้านที่เดินทางมาหาของป่า เช่น หวาย สมุนไพร ลำสัตว์ป่า ฯลฯ สาเหตุที่เรียกว่า “ถ้ำสิงห์” เพราะในถ้ำมีหินงอกหินย้อยที่มีลักษณะคล้ายสิงโตมาก เชื่อกันว่าหินรูปสิงโตนี้มีความศักดิ์สิทธิ์และเป็นที่เคารพบูชาของชาวบ้านมาโดยตลอด ชาวบ้านจะมาบนบานศาลกล่าวในสิ่งที่ต้องการและมักจะได้ในสิ่งที่บนบานไว้ จึงได้นำของมาแก้บน สมัยก่อนมีการเข้าป่าล่าสัตว์ ดังนั้น สิ่งของที่นิยมนำมาเช่น ไห้ว ในสมัยก่อนจึงเป็นเนื้อลิง ค่าง บางคนก็มีการยิงปืนถวาย แล้วแต่ว่าจะบนบานไว้อย่างไรก็จะนำสิ่งของเหล่านั้นมาแก้บน ต่อมาการเรียกขาน “บ้านถ้ำสิงโต” สันลงตามวัฒนธรรมด้านภาษาของคนปักษ์ใต้ จึงเรียกขานเพียง “บ้านถ้ำสิงห์”

ชาวบ้านในชุมชนส่วนใหญ่จะโยกย้ายมาจากภาคกลางและภาคตะวันตก เช่น จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี อีกส่วนหนึ่งเป็นคนในท้องถิ่นดั้งเดิมและชาวอำเภอเกาะสมุย จังหวัดสุราษฎร์ธานี ในตำบลถ้ำสิงห์จึงมีการผสมผสานของวัฒนธรรมระหว่างภาคกลางกับภาคใต้ ทั้งภาษาพูด อาหารการกิน การละเล่น ประเพณี และความเชื่อ ซึ่งระยะเวลากว่าครึ่งศตวรรษที่ชุมชนแห่งนี้ตั้งขึ้นได้ช่วยเหลือหลอมให้

วัฒนธรรมทั้งสองสายผสมผสานกันจนแทบจะเป็นเนื้อเดียวกันในปัจจุบัน ตำบลลำสิงห์แยกมาจากตำบลทุ่งคา เมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2533 โดย นายสมควร บำรุงราษฎร์ กำนันตำบลทุ่งคาในสมัยนั้นได้ดำเนินการแบ่งแยก 5 หมู่บ้านของตำบลทุ่งคาเป็นตำบลลำสิงห์ ได้แก่ หมู่ที่ 6 บ้านห้วยแก้ว หมู่ที่ 9 บ้านลำสิงห์ หมู่ที่ 10 บ้านเขายาว หมู่ที่ 11 บ้านควนจำปา และหมู่ที่ 12 บ้านลำเพิง โดยได้มาจัดตั้งเป็นหมู่บ้านใหม่ของตำบลลำสิงห์ 5 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านลำสิงห์ หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา หมู่ที่ 4 บ้านลำเพิง และหมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว ต่อมาเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2538 ได้มีการแบ่งแยกหมู่ที่ 1 บ้านลำสิงห์ ออกเป็น 2 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านลำสิงห์ และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตาเสา ปัจจุบันตำบลลำสิงห์จึงประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน เป็นหนึ่งใน 17 ตำบลของอำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร โดยมีที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ (อบต.ลำสิงห์) ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของแผนที่อำเภอเมืองชุมพร และอยู่ห่างจากตัวเมืองชุมพร ประมาณ 24 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์

1.2 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ ตำบลลำสิงห์มีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลาดเชิงเขาค่อนข้างสูง และบางแห่งลาดชัน พื้นที่ส่วนใหญ่จึงมีลักษณะเป็นภูเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 85-120 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 35.90 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 22,437.5 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,701.9 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะภูมิอากาศสอดคล้องกับลักษณะอากาศโดยรวมของจังหวัดชุมพร กล่าวคือ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่านประจำฤดูกาล 2 ชนิด ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาไอน้ำและความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไป และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศหนาวเย็นและแห้งจากประเทศจีน มาปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้มีอากาศเย็นลงและก่อให้เกิดฝนตกชุกในภาคใต้อีกระยะหนึ่งประมาณเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ดังนั้นฤดูฝนของจังหวัดชุมพรจึงเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นจะเป็นฤดูร้อนประมาณเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายน

พื้นที่ตำบลลำสิงห์ซึ่งตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติที่เรียกว่าป่าสงวนเสียบญวน พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ประชาชนอยู่อาศัยและประกอบอาชีพจึงอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม สภาพดินเป็นดินร่วนสีแดงหรือดินเหนียวสีแดง เหมาะแก่การเพาะปลูกและประกอบอาชีพทางการเกษตร ทำให้ตำบลลำสิงห์กลายเป็นแหล่งผลิตพืชผลทางการเกษตรที่มีชื่อเสียงของจังหวัดชุมพร เช่น ทุเรียน ลองกอง กาแฟ เงาะ มังคุด ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา กล้วยหอม กล้วยเล็บมือนาง ฯลฯ โดยมีแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นลำน้ำ ลำห้วย จำนวน 5 สาย ตั้งอยู่ที่หมู่ 3 บ้านควนจำปา 1 สาย และหมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว 4 สาย และมีบึง สระ หนอง อื่น ๆ อีก 7 แห่ง จะเห็นได้ว่า สภาพแหล่งน้ำขาดความสมดุลกับสภาพพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้เป็นหลัก อบต.ลำสิงห์จึงได้มีการสร้างแหล่งน้ำขึ้นเพิ่มเติมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ประกอบด้วย ฝ่าย 4 แห่ง บ่อน้ำตื้น 112 แห่ง บ่อน้ำบาดาล 13 แห่ง และสระน้ำ 7 แห่ง

1.3 ลักษณะทางกายภาพ สังคม และเศรษฐกิจ ตำบลลำสิงห์มีอาณาเขต ทิศเหนือ ติดต่อกับ หมู่ที่ 12 ตำบลบ้านนา และหมู่ที่ 7 ตำบลขุนกระหิง ทิศใต้ ติดต่อกับ หมู่ที่ 9 ตำบลวิสัยเหนือ ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ติดต่อกับ หมู่ที่ 8 ตำบลทุ่งคา และทิศตะวันตก ติดต่อกับตำบลวิสัยเหนือ มีประชากร 1,399

ครัวเรือน จำนวน 3,414 คน (ชาย 1,674 คน หญิง 1,740 คน) กระจายอยู่ใน 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ จำนวน 387 ครัวเรือน ประชากร 910 คน (ชาย 442 คน หญิง 468 คน) หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว จำนวน 144 ครัวเรือน ประชากร 358 คน (ชาย 189 คน หญิง 169 คน) หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา จำนวน 211 ครัวเรือน ประชากร 500 คน (ชาย 245 คน หญิง 255 คน) หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง จำนวน 236 ครัวเรือน ประชากร 556 คน (ชาย 274 คน หญิง 282 คน) และหมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว จำนวน 250 ครัวเรือน ประชากร 655 คน (ชาย 322 คน หญิง 333 คน) และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา จำนวน 171 ครัวเรือน ประชากร 435 คน (ชาย 202 คน หญิง 233 คน) (องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์, 2561)

ตำบลถ้ำสิงห์มีสถานศึกษา 1 โรงเรียน คือโรงเรียนชุมชนบ้านถ้ำสิงห์ จัดการศึกษาระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น และมีศูนย์พัฒนาเด็กเล็กตำบลถ้ำสิงห์ 1 แห่ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพสต.) 1 แห่ง และป้อมสายตรวจประจำตำบลถ้ำสิงห์ 1 แห่ง มีถนนภายในหมู่บ้านครบทุกหมู่บ้านทั้งที่เป็นถนนลาดยาง ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ถนนหินคลุก และถนนลูกรัง รวม 89 สาย มีประปาหมู่บ้านครบทุกหมู่บ้าน 6 แห่ง ไฟฟ้าครบทุกหมู่บ้านครอบคลุมประมาณร้อยละ 95 หอกระจายข่าวเสียงตามสายครบทุกหมู่บ้าน 6 จุด และมีศูนย์ไปรษณีย์ประจำตำบล 1 แห่ง

ด้านเศรษฐกิจ เนื่องจากอาชีพหลักของชาวตำบลถ้ำสิงห์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร รายได้หลักจึงมาจากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ทุเรียน ลองกอง กาแฟ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา เป็นต้น ส่วนรายได้เสริม เช่น การเลี้ยงไก่ เป็ด โค สุกร เป็นต้น รวมทั้งมีการจัดตั้งกลุ่มอาชีพภายในตำบลเป็นรายได้เสริม เช่น วิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรทำสวนกล้วยตำบลถ้ำสิงห์ กลุ่มเกษตรกรทำสวนตำบลถ้ำสิงห์ กลุ่มทำเครื่องลายเบญจรงค์ และมีหน่วยธุรกิจบริการภายในตำบล ได้แก่ ร้านตัดผม-เสริมสวย 3 แห่ง ร้านอาหารตามสั่ง 10 แห่ง รายขายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 5 แห่ง ร้านคอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ต/เกม 3 แห่ง และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เช่น วัดถ้ำสิงห์ สำนักสงฆ์ถ้ำเพิง สถานที่ท่องเที่ยวถ้ำเขาสูง เป็นต้น

ส่วนที่ 2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ผลการศึกษาในส่วนนี้พบว่า หลังจาก อบต.ถ้ำสิงห์ได้ส่งบุคลากรเข้ารับการฝึกอบรมใน “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” ของกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น แล้วได้นำกลับมาทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ในปี 2562 โดยเริ่มจากการทำตามหลักการในทฤษฎีที่ฝึกอบรมมา กล่าวคือ มีการขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ แต่ปรากฏว่ายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ยังไม่สามารถเก็บกักน้ำที่ไหลหลากมาได้ทั้งหมด จึงได้ทำการศึกษาข้อจำกัดและความเป็นไปได้ที่จะทำให้สำเร็จ โดยทดลองทำแบบลองผิดลองถูกหลายครั้ง จนได้ข้อสรุปว่าธนาคารน้ำใต้ดินตามรูปแบบของ อบต.ถ้ำสิงห์มีขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยประสานความร่วมมือจึงพบว่า อบต.ถ้ำสิงห์ มีการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอยู่แล้ว จึงได้ร่วมมือกันสรุปทเรียนโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคมของไทย ทำให้มีการขุดเจาะนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการผลิตในภาคอุตสาหกรรม จนเกินศักยภาพของธรรมชาติ ที่จะเติมน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้อย่างเพียงพอปัจจุบัน จึงเป็นความรับผิดชอบของทุกคนที่จะต้องช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินให้มากขึ้น โดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบพื้นที่ทุกตารางนิ้วของประเทศไทย และหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่มีบทบาทหน้าที่ในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ซึ่ง อบต. ถ้าสิ่งหนึ่งเป็นหนึ่งหน่วยงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ที่มีภารกิจหน้าที่รับผิดชอบจัดหาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตร ให้เพียงพอต่อความต้องการของประชาชนในตำบลถ้าสิ่ง โดยเฉพาะพื้นที่ตำบลถ้าสิ่งที่มีบริบทพื้นที่ลาดเชิงเขาและบางแห่งมีความลาดชันพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขา แต่มีทรัพยากรดินที่เป็นดินร่วนสีแดงจนถึงดินเหนียวสีแดงเหมาะแก่การเพาะปลูกพืชผลทางการเกษตร เช่น ทุเรียน ลองกอง เงาะ กาแฟ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา กล้วยเล็บมือ กล้วยหอมทอง ฯลฯ โดยเฉพาะการทำสวนผลไม้ทุเรียน สามารถกล่าวได้ว่าตำบลถ้าสิ่งเป็นผู้บุกเบิกการทำสวนทุเรียนหมอนทองและสร้างชื่อเสียงในระดับต้น ๆ ให้กับจังหวัดชุมพร อย่างไรก็ตาม การทำสวนทุเรียนรวมทั้งสวนผลไม้ประเภทอื่นมีการใช้น้ำเพื่อการเกษตรจำนวนมาก ส่งผลให้ประชาชนเกือบทุกครัวเรือนใช้วิธีขุดเจาะบ่อบาดาล (ทั้งที่ขออนุญาตถูกต้องและไม่ขออนุญาต) เพื่อให้มีน้ำสำรองให้เพียงพอต่อการทำเกษตรในสวนผลไม้ของตน อบต. ถ้าสิ่งจึงเล็งเห็นความจำเป็นของการนำน้ำลงสู่ใต้ดินด้วยเทคนิคธนาคารน้ำใต้ดิน อันเป็นการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ โดยเฉพาะน้ำใต้ดินเพื่อให้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรไปพร้อมกัน

ทรัพยากรน้ำ หมายถึง น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน และน้ำในทะเล (กรมทรัพยากรน้ำ, 2550) มีความสำคัญและจำเป็นต่อมนุษย์ ทั้งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำเพื่อการเกษตรและการผลิตในอุตสาหกรรม จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อไม่ให้เกิดความขาดแคลน และเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อคน สัตว์พืช และความสมดุลของระบบนิเวศในธรรมชาติ แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำจึงเน้นให้ทุกภาคส่วนของสังคมรู้ถึงคุณค่าของน้ำ ใช้น้ำอย่างประหยัด เพื่อให้ทรัพยากรน้ำมีใช้อย่างทั่วถึง เกิดประสิทธิภาพอย่างเต็มที่ มีความสมดุลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การพัฒนาและใช้ประโยชน์ทรัพยากรน้ำจึงต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์และฟื้นฟู อันเป็นแนวคิดการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ซึ่งการอนุรักษ์และฟื้นฟูดังกล่าวครอบคลุมถึงแหล่งน้ำใต้ดินด้วย เนื่องจากปัจจุบันทรัพยากรน้ำหลักที่ถูกนำมาใช้เพื่อตอบสนองความต้องการในการอุปโภคบริโภค การเกษตรกรรม และการผลิตในภาคอุตสาหกรรม มาจากแหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติของระบบนิเวศระหว่างน้ำผิวดินกับน้ำใต้ดิน ดังนั้น แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน จึงเป็นแนวทางกลยุทธ์ ในการบริหารจัดการเพื่อให้สามารถเติมน้ำลงสู่ใต้ดินได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

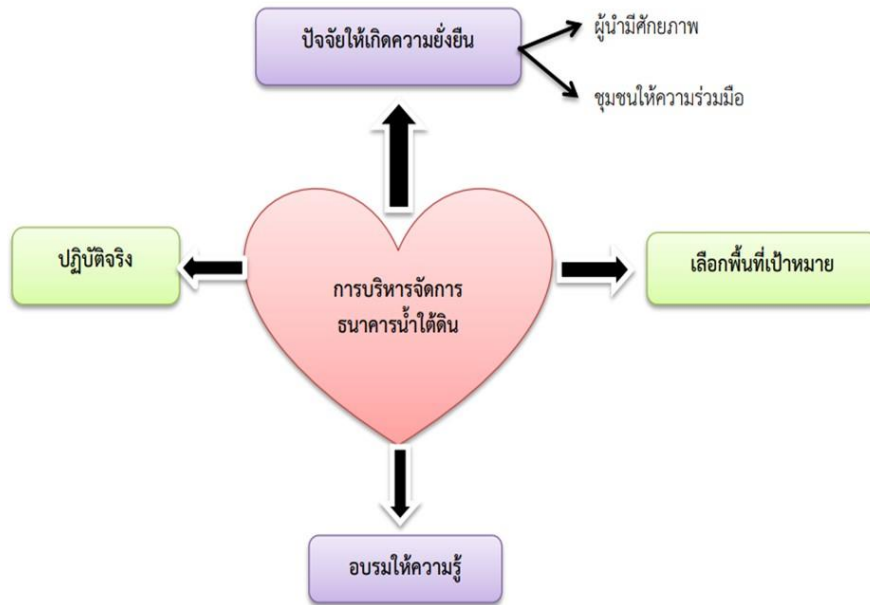
การเติมน้ำใต้ดิน คือ การเพิ่มเติมปริมาณน้ำโดยการนำน้ำที่เหลือใช้หรือช่วงน้ำหลากเติมลงสู่ใต้ดินเป็นการเก็บสะสมน้ำไว้ใช้โดยฝากไว้ใต้ดิน เพื่อให้เกิดความชุ่มชื้นในดิน และสามารถนำกลับมาใช้ในช่วงเวลาที่ขาดแคลน และเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (กรมทรัพยากรน้ำ, 2562) ซึ่งเทคนิควิธีการเติมน้ำใต้ดินระดับต้นของกรมทรัพยากรน้ำ มี 3 วิธี ได้แก่ ระบบเติมน้ำฝนจากหลังคาลงใต้ดิน ระบบเติมน้ำผ่านบ่อวางคอนกรีต (ที่มี

ระบบกรอง) และระบบเติมน้ำผ่านสระ ซึ่งระบบเติมน้ำผ่านสระก็คือเทคนิคเดียวกัน กับการเติมน้ำใต้ดินของธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดนั่นเอง ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าแนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดินที่มีศักยภาพ หรือการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ก็คือการส่งเสริมและสนับสนุนนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด กับธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด การตัดสินใจที่จะเลือกประเภทใดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และเจ้าของผู้ที่จะทำธนาคารน้ำใต้ดิน หากมีพื้นที่ที่เป็นแอ่งน้ำหรือสระน้ำเดิมอยู่แล้ว หรือมีพื้นที่ลุ่มต่ำที่พร้อมจะทำการขุดสระน้ำ ก็สามารถใช้นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด แต่ถ้ามีสภาพพื้นที่ที่จำกัดไม่สามารถขุดเป็นแอ่งน้ำหรือสระน้ำได้ ก็สามารถใช้นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดแทน

สำหรับ อปต.ถ้ำสิงห์ ผู้บริหารได้กำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาตำบลถ้ำสิงห์เอาไว้ว่า “ท้องถิ่นน่าอยู่ พื้นฟูอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สาธารณสุขก้าวหน้า พัฒนาคุณภาพชีวิต ยึดแนวเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน พัฒนาตำบลตามหลักธรรมาภิบาล” และได้ประกาศยุทธศาสตร์การพัฒนาของ อปต. ถ้ำสิงห์เอาไว้ในแผนพัฒนาท้องถิ่นสี่ปี (พ.ศ.2561–2564) ประกอบด้วย 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการ ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคน ครอบครัว สังคมและส่งเสริมคุณภาพชีวิต ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการ และยุทธศาสตร์ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม การเกษตร พาณิชยกรรม และการท่องเที่ยว ซึ่งเป้าประสงค์ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำอยู่ในยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐาน กล่าวไว้ว่า “เพื่อให้ประชาชนมีน้ำอุปโภค บริโภคได้อย่างทั่วถึงและพอเพียงตลอดปี และเพื่อให้ประชาชนมีน้ำเพื่อการเกษตรอย่างพอเพียง” โดยได้กำหนดค่าเป้าหมายเอาไว้ว่า “ส่งเสริมพัฒนา และปรับปรุงให้ทุกหลังคาเรือนมีน้ำอุปโภค บริโภค และปรับปรุง พัฒนาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน” ซึ่งการที่จะบรรลุเป้าประสงค์และยุทธศาสตร์ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำข้างต้น จำเป็นต้องมีกลยุทธ์การบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อันเนื่องมาจากข้อจำกัดในเรื่องสภาพพื้นที่ โดยทั่วไปของ อปต.ถ้ำสิงห์ เป็นพื้นที่ค่อนข้างสูงและส่วนมากเป็นภูเขา สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 120 เมตร พื้นที่สำหรับอยู่อาศัยและทำมาหากินจึงเป็นพื้นที่ราบเชิงเขาจนถึงลาดชัน อันส่งผลต่อข้อจำกัดในการสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ แม้ว่าจะมีความพยายามในการขุดสระน้ำหลายแห่ง แต่ก็ประสบปัญหาน้ำแห้งในช่วงหน้าแล้งทุกปี ในขณะที่ประชากร 3,414 คน จำนวน 1,399 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 มีอาชีพทำสวนผลไม้ อาทิ ทุเรียน ลองกอง กาแฟ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา โดยเฉพาะการทำสวนทุเรียนหมอนทองซึ่งเป็นไม้ผลที่มีชื่อเสียงของตำบลถ้ำสิงห์ ทำให้ชาวสวนผลไม้ต้องทำการขุดเจาะบ่อบาดาล เพื่อนำน้ำขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตรจำนวนมาก

ดังนั้น เพื่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติหรือระบบนิเวศ ผู้บริหาร อปต.ถ้ำสิงห์ จึงเล็งเห็นความจำเป็นในการฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินด้วย “ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด” โดยได้กำหนดในเชิงนโยบายว่า “น้ำฝนที่ตกจากพากฟ้าลงสู่ดิน หากไม่รู้วิธีการจัดการก็จะกลายเป็นน้ำทิ้ง น้ำท่วม ก่อให้เกิดความเสียหายต่าง ๆ นานา หากมีการบริหารจัดการที่ดีน้ำก็จะยังอยู่ในพื้นที่ เป็นน้ำดีที่สามารถมาหล่อเลี้ยงชีวิตคน สัตว์และพืชได้ ธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็นศาสตร์ที่ต้องขยายต่อไป ตามรูปแบบต่าง ๆ ที่พึงจะกระทำได้ที่เรียกว่า น้ำคือชีวิต” โดยมีกรอบแนวคิดการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน ที่ประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก ได้แก่ การอบรมให้ความรู้ การ

ปฏิบัติจริง การเลือกพื้นที่เป้าหมาย และปัจจัยให้เกิดความยั่งยืน คือ ผู้นำมีศักยภาพและชุมชนให้ความร่วมมือ (ดูภาพที่ 4.14) โดยที่ อบต.ถ้าสิ่งที่มีคามคาดหวังว่าในอนาคตองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ จะได้นำผลสัมฤทธิ์ของการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินไปปรับใช้ให้เข้ากับสภาพพื้นที่ของตนเอง และจัดทำธนาคารน้ำใต้ดิน เช่น การแปลงคูน้ำของถนนให้เป็นธนาคารเก็บน้ำทุกเส้นทาง เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาภัยแล้งและปัญหาน้ำท่วมอย่างยั่งยืนต่อไป



ภาพที่ 4.14 กรอบแนวคิดการบริหารจัดการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิ่ง
(ที่มา: องค์การบริหารส่วนตำบลถ้าสิ่ง, 2562, 19)

ตำบลถ้าสิ่งเป็นพื้นที่ที่ประสบปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำ โดยขาดแคลนน้ำในฤดูร้อนอันเกิดจากภัยแล้งและภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ส่วนในฤดูฝนก็มีน้ำผุดจากภูเขาและใต้ดินจนเกิดน้ำท่วมซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของประชาชน การบริหารจัดการน้ำจึงมีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับประชาชนในพื้นที่ ประกอบกับรัฐบาลได้กำหนดยุทธศาสตร์น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค เป็นภารกิจหลักของรัฐบาล โดยกำหนดให้ประเทศไทยต้องมีน้ำกินน้ำใช้ที่สะอาดทุกหมู่บ้าน อบต.ถ้าสิ่งจึงได้มีแนวคิดในการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนดังกล่าวตามอำนาจหน้าที่ ภายใต้หลักธรรมาภิบาลเพื่อประโยชน์สุขของประชาชน โดยนำความรู้เรื่องการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินมาส่งเสริมให้ประชาชนในพื้นที่ได้เข้าใจในแนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบสมดุล จัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่ง และสร้างศูนย์การเรียนรู้ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เพื่อให้ประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอื่นที่สนใจได้มาเรียนรู้และนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ ดังจะเห็นได้จากให้สัมภาษณ์ของผู้ที่เกี่ยวข้องบางส่วน ดังนี้

“อบต.ถ้าสิ่งเรา มีการเอาธนาคารน้ำใต้ดินเข้าแผนพัฒนาท้องถิ่นไว้ตั้งแต่ปี 2562 แล้ว เพราะเราเห็นความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน หลังจากทดลองที่หน้ากลุ่มกาแฟสำเร็จ เราก็

มองเห็นประโยชน์สำหรับชาวตำบลถ้ำสิงห์เลย เพราะว่าคนถ้ำสิงห์ใช้น้ำจากบ่อบาดาลกันทุกบ้าน ถ้าเราไม่เติมน้ำลงใต้ดินเพิ่ม อีกหน่อยน้ำบาดาลก็หมด จึงได้มียุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน โดยวางแผนจัดทำถนนเก็บน้ำตามถนนเส้นต่าง ๆ ในทุกหมู่บ้าน” (นายก อบต. ถ้ำสิงห์: สัมภาษณ์เมื่อ 4 สิงหาคม 2564)

“ท่านนายกฯ เป็นคนหัวไวใจสู้ พอรองธรรมฯ กับผมกลับจากฝึกอบรมที่จังหวัดสตูลมา อธิบายให้ท่านฟังเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน แก่แก่ทเลย แล้วก็ทดลองเลยที่หน้ากลุ่มกาแพ ลอง ผิดลองถูกจนได้สูตรสำเร็จเป็นโมเดลของธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ แล้วท่านก็นำเข้าแผนเลย ตั้งใจจะขยายธนาคารน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมพื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์ให้มากที่สุด ประมาณว่าต่อไปฝนตกลงมาแล้ว ต้องเก็บน้ำฝนลงใต้ดินให้มากที่สุด แต่อย่างว่าแหละครับงบประมาณ อบต. มันมีจำกัด ยิ่งโควิดแบบนี้ด้วย ก็ต้องค่อย ๆ ทำถนนเก็บน้ำไปเรื่อย ๆ แต่เน้นทุกหมู่บ้าน และเข้าแผนไว้ทุกปี ท่านมียุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อให้เกิดความยั่งยืน เพื่อให้คนถ้ำสิงห์ไม่ขาดแคลนน้ำในอนาคต” (หัวหน้าสำนักปลัด อบต. ถ้ำสิงห์: สัมภาษณ์เมื่อ 6 สิงหาคม 2564)

“นายกฯ แก่เป็นคนจริงจั่งครับ ผมเห็นแกลงพื้นที่กำกับด้วยตนเองทุกครั้งเลย เพราะว่า การทำธนาคารน้ำใต้ดินมันไม่เหมือนกับโครงการก่อสร้างอื่น ๆ มันต้องมืองค์ความรู้ในการจัดการพอสมควร ถ้าทำส่งเดชมันก็ไม่เวิร์ค ทำไปก็ไม่เกิดประโยชน์ เพราะคนขับแบคโฮเค้าไม่รู้หรอกว่ามันมีเทคนิคอย่างไรบ้าง แต่นายกฯ แก่มีวิสัยทัศน์มองพื้นที่ที่บ๊อบบี้เค้ารู้เลยว่าจะต้องออกแบบยังไง แล้วแกยังให้เจ้าหน้าที่ที่ไปอบรมมาไปพูดแนะนำรณรงค์ให้ชาวบ้านเห็นความสำคัญทุกครั้งเวลาลงไปประชุมกับชาวบ้านในแต่ละหมู่บ้าน โดยพยายามแนะนำให้ทำในลักษณะธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน” (ปราชญ์ชาวบ้านธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์: สัมภาษณ์เมื่อ 8 สิงหาคม 2564)

“ก็เห็นนายกฯ แก่เอาจริงเอาจังกับโครงการนี้มากนะ แก่เรียกของแกเองว่าถนนเก็บน้ำ มีแต่มีชาวบ้านบางคนไม่เข้าใจ (อาจจะอยู่ฝ่ายตรงข้ามก็ได้) โจมตีก็มีว่า นายกฯ ทำอะไร เดี่ยวชุดเดี่ยวกลบ ชาวบ้านนี่มองไม่ลึก มองไม่ขาดว่าเก็บน้ำลงใต้ดินแล้วมันเกิดประโยชน์อะไรบ้าง ก็เห็นใจแกนะมีทั้งที่เห็นด้วย มีทั้งคนที่ยังไม่เข้าใจ” (สมาชิกสภา อบต. ถ้ำสิงห์: สัมภาษณ์เมื่อ 10 สิงหาคม 2564)

“เป้าหมายของเรา ต้องการให้ประชาชนเห็นความสำคัญและมีส่วนร่วมให้ได้มากที่สุด การทำแผนที่ขาดแคลนน้ำให้ครบทุกหมู่บ้าน จะได้นำไปบอกกล่าวให้ชาวบ้านได้รับรู้เวลาลงไปประชุมตามหมู่บ้าน ว่าจริง ๆ แล้วตำบลถ้ำสิงห์เราเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสูงนะ ถ้าไม่มีน้ำเราคงอยู่ไม่ได้ ทุเรียนและพืชผลต่าง ๆ คงตายหมด ต้องซื้อน้ำมารดเหมือนเมื่อสิบกว่าปีที่แล้วอีก ฉะนั้นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของเรา ก็คือทำอย่างไรเพื่อให้เกิดการช่วยกันนำน้ำลงใต้ดินให้ได้มากที่สุด ทำคนเดียวคงไม่สำเร็จครับ ทุกคนต้องช่วยกัน” (วิทยากรฝึกอบรม #1: บรรยายเมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

กล่าวโดยสรุป กลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ จึงได้มีการวางแผนกลยุทธ์การพัฒนาเพื่อให้มีการสร้างธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ให้ครอบคลุมเนื้อที่ทั้งหมด 35.90 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 22,437.5 ไร่ ของตำบลถ้ำสิงห์ให้ได้มากที่สุด โดยมีการวางแผนกลยุทธ์เพื่อให้เกิดธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดทั้งในระดับองค์กรและระดับครัวเรือน ดังนี้

1. กลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับองค์กร ตำบลถ้ำสิงห์ แบ่งเป็น 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง หมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา เป้าหมายเชิงกลยุทธ์การทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับองค์กรของ อบต.ถ้ำสิงห์ คือ ถนนทุกสายในแต่ละหมู่บ้าน จะต้องมีการสร้างธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ทั้งสองข้างทางตรงจุดที่เหมาะสมสำหรับการสร้างเรียกว่า ถนนเติมน้ำ ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการสร้างกระจายครอบคลุมทั้ง 6 หมู่บ้าน แล้วประมาณ 20 แห่ง ปัจจุบันได้มีการบรรจุโครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดิน เข้าแผนพัฒนาท้องถิ่น (พ.ศ. 2561–2565) เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2564 งบประมาณประจำปี 2565 อีกจำนวน 8 แห่ง ได้แก่ โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดิน ถนนถ้ำสิงห์-หนองตำเสา โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินถนนขึ้นถ้ำเขาวง โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินซอยเกษตรภูธร-ช่องลม โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินซอยถ้ำสิงห์-ควนจำปา โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ หมู่ที่ 4 โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินสายเมนห้วยแก้ว-ควนจำปา (เขางาม) หมู่ที่ 5 โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินสายหนองตำเสา ซอย 3/1 หมู่ที่ 6 และโครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินสวนหนองตำเสา ซอย 2 หมู่ที่ 6

2. กลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน จากการที่คณะผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ได้พบปะพูดคุยประชุมร่วมกับชาวบ้านตามหมู่บ้านต่าง ๆ และพยายามชี้แจงให้เห็นถึงประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ทำให้มีชาวบ้านส่วนหนึ่งให้ความสนใจนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือนและสวนผลไม้ จึงได้มีการวางแผนกลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน โดยมีแผนที่จะนำชาวบ้านกลุ่มดังกล่าวไปศึกษาดูงานธนาคารน้ำใต้ดินในต่างจังหวัดที่ประสบความสำเร็จการทำธนาคารน้ำใต้ดิน แล้วกลับมาจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ แต่ได้ประสบปัญหาการระบาดของโรคโควิด 2019 เสียก่อน จึงได้ชะลอโครงการออกไปอย่างไรก็ตาม ได้มีชาวบ้านจำนวนหนึ่ง ได้นำหลักการธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนไปทดลองประยุกต์ใช้ที่บ้านและสวนผลไม้ของตนเอง แล้วพบว่าประสบความสำเร็จอย่างน่าพึงพอใจ กล่าวคือ ปัญหาน้ำท่วมขังทั้งที่บ้านและในสวนผลไม้หมดไป ทั้งยังสร้างความชุ่มชื้นให้แก่ต้นไม้ในบริเวณใกล้เคียงกับธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำ จากเดิมในช่วงหน้าแล้งต้องเปิดน้ำหัวสปริงเกอร์ให้กับไม้ผลทุกวัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ปัจจุบันเปิดน้ำเพียงสัปดาห์ละ 2–3 วันก็เพียงพอแล้ว สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก

ส่วนที่ 3 การฝึกอบรมให้ความรู้และลงพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ ผลการศึกษาในส่วนนี้ หลังจากปรับแผนงานตามมาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) แล้วได้ทำการฝึกอบรมคณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ จากนั้นขยายผลให้สมาชิกกลุ่มในแต่ละหมู่บ้านทำการสำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ ดังนั้น การอธิบายในส่วนนี้

จึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่ การมีส่วนร่วมภาคประชาชนโดยอาศัยกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ และการฝึกอบรมให้ความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การมีส่วนร่วมภาคประชาชนโดยอาศัยกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่า มีการจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ เพื่อทำหน้าที่ช่วยในการส่งเสริมการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน จึงจัดเป็นอีกยุทธศาสตร์หนึ่งในการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ โดยที่จากการจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ ร่วมกับกิจกรรมฝึกอบรมให้ความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ ได้มีแนวคิดและกำหนดเป็นยุทธศาสตร์ในการใช้กลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ ทำหน้าที่ขยายผลทางด้านการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ในลักษณะบอกต่อ ปากต่อปาก จากหนึ่งเป็นสอง จากสองเป็นสี่ ขยายผลไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเกิดกระแสเลียนแบบ อยากทำร่วมกัน ถ้าไม่ทำจะกลายเป็นตกกระแส ถ้าหลัง ถูกด้อยค่าทางสังคม เมื่อถึงจุดนั้นก็ทำให้ทุกคนอยากทำธนาคารน้ำใต้ดิน ทำแล้วนำมาคุยไม่โอ้อวดกัน เกิดการศึกษาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในเชิงบวกมากขึ้น อันจะส่งผลให้นโยบายการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์เกิดความยั่งยืนในที่สุด

กลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ ในวาระแรกนี้บริหารจัดการโดยคณะกรรมการ จำนวน 13 คน โดยมีนายก อบต.ถ้ำสิงห์เป็นประธาน และมีการคัดเลือกผู้แทนจาก 6 หมู่บ้าน ๆ ละ 2 คน ร่วมเป็นกรรมการ ในการบริหารจัดการกลุ่ม โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1) นายนิคม ศิลปคร	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	ประธาน
2) นายเทพชัย ไกรวิลาศ	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน
3) นายธนยศ เจริญกลิ่น	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน
4) น.ส.จรรยา งามขำ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
5) นายเชื่อน สุขวรรณ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
6) นายสุนันท์ เกื้อสกุล	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
7) นายปรีชา เสนแก้ว	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
8) นายวิโรจน์ ลำสุข	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
9) นายนรินทร์ เกตุพิมล	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
10) นายศักดิ์สมิง น้อยดอนไพร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
11) นางเฉลียว ดอนอามาตร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
12) นายโกคิน เกิดศรี	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
13) จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละ 5 ปี เมื่อหมดวาระแล้วสมาชิกสามารถเสนอชื่อและเลือกกลับมาเป็นกรรมการต่อได้โดยไม่จำกัดวาระ ซึ่งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีบทบาทหน้าที่ดังต่อไปนี้

(1) เป็นศูนย์กลางในการรวมกลุ่มและใช้กระบวนการกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค รวมทั้งช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพทางการเกษตรให้สามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน

(2) เป็นศูนย์กลางในการส่งเสริมสนับสนุนให้ความรู้เกี่ยวกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนแก่สมาชิกและประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยมีคณะกรรมการทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ ออกแบบ และติดตามประเมินผลธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนของสมาชิกและประชาชนทั่วไป

(3) เป็นสถานที่สำหรับปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แก้ปัญหาร่วมกันระหว่างสมาชิกในด้านต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำและปัญหาคุณภาพชีวิตอื่น ๆ ในครัวเรือนสมาชิก

(4) เป็นศูนย์กลางรับเรื่องราวร้องทุกข์ปัญหาต่าง ๆ จากสมาชิกและประชาชนทั่วไปในตำบล ถ้าสิ่งไหน นำเสนอปัญหาให้กับ อบต. ถ้าสิ่งไหนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาต่อไป

(5) เป็นศูนย์กลางรับความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการในด้านการบริหารจัดการน้ำ และด้านอื่น ๆ จากองค์กรหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน

(6) เป็นศูนย์กลางประสานงานความร่วมมือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแก้ปัญหาร่วมกันกับเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินของท้องถิ่น ทั้งในจังหวัดชุมพรและจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตลอดจนประสานงานเชื่อมโยงกับเครือข่ายกลุ่มองค์กรอื่น ๆ ที่มีแนวคิดสอดคล้องคล้ายคลึงกัน

“จริง ๆ แล้วก่อนหน้านี้ เรามีโครงการที่จะจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินอยู่แล้ว โดยตั้งใจจะพาสมาชิกที่สนใจเรื่องธนาคารน้ำใต้ดินไปศึกษาดูงานกลุ่มองค์กรที่เค้าประสบความสำเร็จตามภาคอีสาน แต่พอดีมันเกิดโควิดเสียก่อน โครงการก็เลยชะลอออกไป และก็พอดีอีกทีมีอาจารย์เข้ามาทำวิจัย ก็เลยถือโอกาสนี้จัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่งไหนเลย เพื่อใช้เป็นยุทธศาสตร์เชิงรุกในการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน เพราะว่าการพูดแบบปากต่อปาก แล้วติดตามช่วยเหลือกันโดยอาศัยกลุ่มมันคล่องตัวกว่า อบต.ลงไปดำเนินการเอง ถ้า อบต.ดำเนินการเอง เขาก็จะถามหางบประมาณ แต่ถ้าขับเคลื่อนโดยใช้กลุ่มมันไม่ต้องพูดถึงงบประมาณ เพราะเราต้องการให้ชาวบ้านคิดเอง ทำเอง เกิดความคิดในการอนุรักษ์น้ำอนุรักษ์ดินเพื่อตนเองและเพื่อส่วนรวมด้วยตนเอง ถ้าเขาเกิดความคิดด้วยตนเอง อยากทำด้วยตนเอง เห็นประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับส่วนรวมด้วยตนเอง เมื่อนั้นก็จะเกิดความยั่งยืน” (นายก อบต.ถ้าสิ่งไหน: แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

“เราพูดเรื่องธนาคารน้ำใต้ดินทุกครั้งเวลาลงพื้นที่ประชุมหมู่บ้าน พยายามรณรงค์ให้เห็นความสำคัญของการเติมน้ำลงใต้ดิน แต่ก็มีการตอบรับน้อย แผลงมาก บางคนก็บอกว่านายกจัดทำโครงการซี เขาพร้อมให้พื้นที่สำหรับทดลอง แต่เรามาคิดว่ามันค่อนข้างยุ่งยาก สมมติจัดงบประมาณทำโครงการหลุมธนาคารน้ำใต้ดินย่อยไปตามครัวเรือนสมาชิก แล้วเราจะเขียนโครงการอย่างไร จัดงบประมาณไปให้ชาวบ้านเป็นการเฉพาะเนี่ยนะ แล้วมันจะผิตรีะเบียบไหม แล้วชาวบ้านคนอื่น ๆ ละเขาจะไม่ค่าเราหรือ คือชาวบ้านเค้าจะรอให้เรายื่นเข้าปากแล้วเขาค่อย

เคี้ยวอย่างเดียวเลย ซึ่งมันก็ทำไม่ได้ อาจจะทำได้นะแต่ต้องมาคิดถึงผลได้ผลเสียให้ดีกว่าก่อน” (วิทยากรฝึกอบรม #2: แลกเปลี่ยนเรียนรู้เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

“ปัญหาในขณะนี้มันอยู่ที่การมีส่วนร่วมของประชาชน คือประชาชนเขาก็รับรู้แล้วว่า ธนาคารน้ำใต้ดินมันดียังไงยังงี้ แต่พอให้ทำเขาก็มีข้ออ้างต่าง ๆ หน่อยเหมือนกัน เราจึงมาคิดว่าเอาเฉพาะคนที่ตั้งใจจะทำจริง ๆ ก่อนมาเรียนรู้ แล้วค่อยใช้การขยายผลแบบปากต่อปาก จะดีกว่า ระดับ อบต.ก็ว่าไป ประชุมหมู่บ้านก็กระตุ้นไปเรื่อย ๆ แต่เราจะเปิดเกมรุกโดยใช้ กรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินเป็นตัวขับเคลื่อน พอสมาชิกในกลุ่มเริ่มทำกันมากขึ้น ๆ เดียวก็เกิดพฤติกรรมเลียนแบบตามมาเอง” (วิทยากรฝึกอบรม #3: แลกเปลี่ยนเรียนรู้เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

นอกจากนี้ ในที่ประชุมสัมมนาฯยังได้ช่วยกันวางแผนงานสำหรับขับเคลื่อนโครงการกิจกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม โดยวางเป้าหมายว่าภายใน 1 ปี ให้ขยายผลการทำธนาคารน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมทุกครัวเรือนหรืออย่างน้อยร้อยละ 90 ของครัวเรือนในตำบลถ้าสิงห์ โดยมีแผนการในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังต่อไปนี้

1) ให้คณะกรรมการแต่ละคนขยายผลเชิงรุกในลักษณะบอกต่อแบบปากต่อปาก ในหมู่บ้านของตนเอง ติดตามรุกคืบเพื่อให้มีการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนเดือนละ 15-20 ครัวเรือน อย่างน้อยครัวเรือนละ 1 หลุมธนาคารน้ำใต้ดิน

2) หลังจากการประชุมสัมมนาฯครั้งนี้แล้ว จะมีการลงพื้นที่จัดเวทีสัมมนาฯย่อยในแต่ละหมู่บ้าน ให้กรรมการของแต่ละหมู่บ้าน ชักชวนผู้แทนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านออกมาร่วมรับฟังแนวทางการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน และร่วมเสนอแนวทางการจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนา ด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิงห์ ร่วมฝึกอบรมความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำของแต่ละหมู่บ้าน

3) ในแต่ละเดือนให้คณะกรรมการทุกคน รวบรวมปัญหาและอุปสรรค รวมทั้งผลสำเร็จในการดำเนินงานมาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และช่วยกันหาทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรค โดยนัดหมายทุกวันอาทิตย์ สดท้ายของแต่ละเดือน

4) เป้าหมายของการขยายผลเชิงรุก นอกจากวางเป้าหมายให้ครอบคลุมทุกครัวเรือนในตำบลถ้าสิงห์แล้ว กรรมการคนใดมีศักยภาพในการขยายผลธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนไปยังหมู่บ้านหรือตำบลข้างเคียงอื่น ๆ ก็ขอให้ดำเนินการด้วย โดยวางเป้าหมายไว้ว่าภายในหนึ่งปี กรรมการแต่ละคนสามารถขยายผลไปยังผู้อื่นได้ จำนวน 150 คน

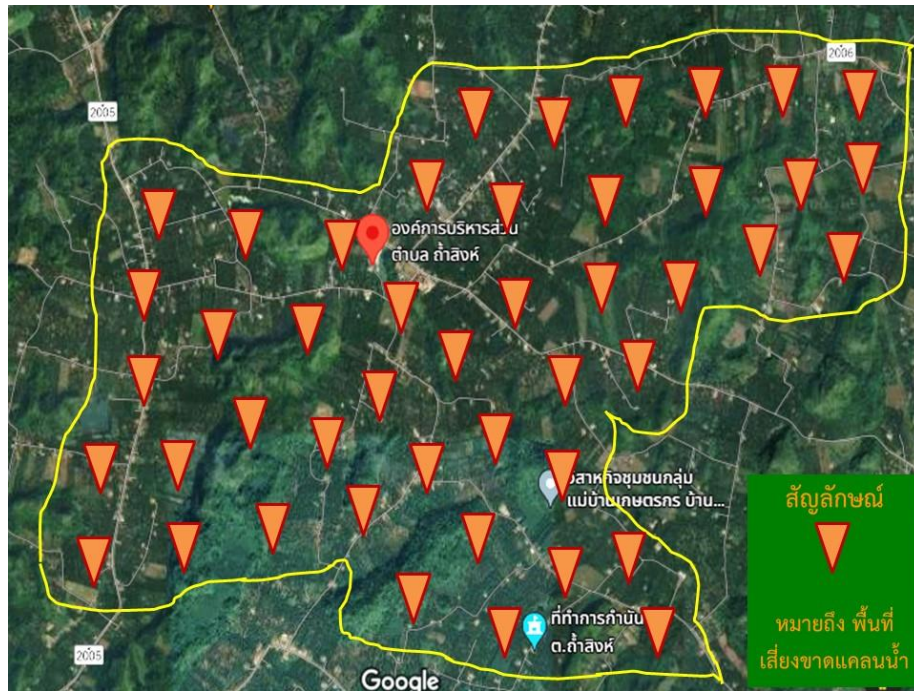
5) จัดตั้งคณะกรรมการติดตามประเมินผลโครงการร่วม ระหว่างผู้แทนฝ่ายต่าง ๆ ทั้งฝ่ายท้องถิ่น ฝ่ายท้องที่ ผู้แทนกลุ่ม และผู้แทนจากคณะผู้วิจัย ร่วมทำหน้าที่ในการติดตามและประเมินผลโครงการรวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ต่อกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิงห์ในการดำเนินกิจกรรมโครงการและต่อ อบต.ถ้าสิงห์เพื่อให้เกิดการส่งเสริมสนับสนุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรมต่อไป

3.2 การฝึกอบรมให้ความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ ผลการศึกษาในส่วนนี้ พบว่า ในปัจจุบันพื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์มีลักษณะเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำสูง อันเนื่องมาจากมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมากเพื่อใช้สำหรับการเกษตรและการอุปโภคบริโภค หากไม่มีการเติมน้ำลงใต้ดินเชื่อว่าอีกไม่นานน้ำใต้ดินจะแห้งและเกิดภัยแล้งที่รุนแรงตามมา ซึ่งในอดีตย้อนหลังไปประมาณ 10-20 ปี พื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์ขาดแคลนน้ำอย่างหนักถึงขั้นต้องจ้างรถบรรทุกน้ำซื้อน้ำจากนอกพื้นที่มารดพืชทุเรียน เพื่อพยุงต้นทุเรียนเอาไว้ให้รอดตายจากภัยแล้ง เป็นเช่นนี้อยู่หลายปีจนมีชาวสวนทุเรียนบางคนลงทุนซื้อรถบรรทุกน้ำ เพื่อไปสูบน้ำจากนอกพื้นที่มารดน้ำในสวนทุเรียนของตนพร้อมกับรับจ้างบรรทุกน้ำไปรดในสวนทุเรียนผู้อื่นที่ใช้บริการด้วย ถัดจากนั้นมาประมาณ 10 ปีจนถึงปัจจุบันจึงมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันเกือบทุกครัวเรือน บางครัวเรือนที่มีกำลังทรัพย์มากก็ทำการขุดเจาะบ่อบาดาลเอาไว้ในสวนหลายบ่อ ซึ่งระดับน้ำบาดาลที่ขุดในพื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์มีอยู่ 2 ระดับ คือในระดับความลึกที่ประมาณ 35-40 เมตร กับในระดับความลึกที่ประมาณ 90 เมตร ส่งผลให้ในปัจจุบันปัญหาการขาดแคลนน้ำลดน้อยถอยลงไป แต่ในช่วงประมาณปี 2560 พบว่ามีบ่อบาดาลหลายบ่อประสบปัญหาแห้งไม่สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ แต่เมื่อ อบต.ถ้ำสิงห์ได้ริเริ่มโครงการธนาคารน้ำใต้ดินพบว่าน้ำในบ่อบาดาลที่เคยแห้งไปกลับมีน้ำขึ้นมาใหม่ จึงสามารถสันนิษฐานได้ว่าเกิดจากการเติมน้ำลงใต้ดินด้วยระบบธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และกลุ่มประชาชนที่เติมน้ำลงใต้ดินด้วยธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนนั่นเอง

ดังนั้น สถานการณ์การขาดแคลนน้ำของตำบลถ้ำสิงห์ในปัจจุบันจึงอยู่ในสถานะยังไม่ขาดแคลนน้ำ แต่มีความเสี่ยงสูงที่จะประสบปัญหาขาดแคลนน้ำรุนแรงหากไม่มีการเติมน้ำลงใต้ดิน โดยที่หลังจากทำการฝึกอบรมให้ความรู้ และมอบหมายให้คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์และทีมงานสำรวจพื้นที่ขาดแคลนน้ำไปทำการสำรวจพื้นที่ขาดแคลนน้ำในแต่ละหมู่บ้าน พบว่า พื้นที่ทั้งตำบลถ้ำสิงห์ในปัจจุบันยังไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ แต่มีความเสี่ยงสูงทั้งตำบลต่อการขาดแคลนน้ำรุนแรงหากไม่มีการเติมน้ำลงใต้ดิน อันเนื่องมาจากมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก และยังเป็นพื้นที่เชิงเขาที่มีลาดชันค่อนข้างสูง สูงกว่าระดับน้ำทะเล 85-120 เมตร จึงเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำทั้งตำบล (ดูภาพที่ 4.15) อย่างไรก็ตาม หาก อบต.ถ้ำสิงห์สามารถรณรงค์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม ในการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ ปัญหาความเสี่ยงเรื่องการขาดแคลนน้ำก็จะหมดไปเช่นเดียวกัน ดังจะเห็นได้จากการให้ข้อมูลของผู้ที่เกี่ยวข้องบางส่วน ดังนี้

“ตำบลถ้ำสิงห์มี 6 หมู่บ้าน มีครัวเรือนประมาณ 1,400 ครัวเรือน เมื่อก่อนขาดแคลนน้ำถึงขั้นหน้าแล้งต้องซื้อน้ำมารดต้นทุเรียนเพื่อพยุงต้นไม่ให้ตาย หลายคนทำธุรกิจรถบรรทุกน้ำขายมีรายได้อย่างงาม แต่ย้อนหลังไปเมื่อประมาณ 5-6 ปี ไม่เกิน 10 ปี ช่วงที่ทุเรียนมีราคาดี แต่ละบ้านขายผลผลิตทุเรียนได้เงินล้านกันเกือบทั้งนั้น ก็เลยมีการลงทุนขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก บ้านละไม่ต่ำกว่า 2 บ่อ บางบ้านก็ 3-4 บ่อ ตำบลถ้ำสิงห์ตำบลเดียวมีบ่อบาดาลไม่ต่ำกว่า 2,500 บ่อ ลองคำนวณดูซิว่ามันมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำขนาดไหน มันเคยแห้งมาแล้ว บางบ่อสูบน้ำไม่ขึ้น ไม่มีน้ำ แต่หลังจากที่เราเริ่มธนาคารน้ำใต้ดินมา ปรากฏว่ามีน้ำทุกบ่อ น้ำ

แล้งก็มี น้ำไม่ขาด มันก็น่าคิดว่า มันต้องเกิดจากการเติมน้ำลงใต้ดินของเรา” (นายก อบต. ถ้ำสิงห์: แลกเปลี่ยนเรียนรู้เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)



ภาพที่ 4.15 แสดงแผนที่เสี่ยงขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ทั้งตำบล
(ที่มา: ออกแบบโดยผู้วิจัย)

“ความเสี่ยงต่อการขาดแคลนน้ำของตำบลถ้ำสิงห์เป็นเรื่องที่น่าห่วงมาก เพราะมีการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก อบต.เองก็ไม่สามารถควบคุมได้ ที่ขึ้นทะเบียนไว้มีหลักสิบ แต่ที่ขุดกันจริง ๆ มีถึงสองสามพันบ่อ มันจำเป็นต้องใช้น้ำ เพราะเค้าทำสวนทุเรียนกันเป็นหลัก ในสวนมีการทำบ่อพักน้ำขนาดใหญ่เอาไว้ในสวน ใช้รถแบคโฮขุดเป็นบ่อขนาดสระน้ำแล้วจ้างบริษัทที่รับปูผ้าพลาสติกขนาดใหญ่ที่เค้าทำสระน้ำเต็มทั้งหลาย มารับเหมาปูทั้งบ่อ แล้วก็สูบน้ำบาดาลขึ้นมาใส่ถังไว้ ก่อนที่จะสูบน้ำผ่านระบบสปริงเกอร์ไปรดทุเรียนอีกทีหนึ่ง เพราะว่ามีน้ำบาดาลโดยตรงรดต้นไม้ไม่ดี มีคราบหินปูนชัดเจน มีสารที่พืชไม่ต้องการ เค้าบอกว่ามันขาดสารอาหารที่จะบำรุงต้นไม้ ต้องสูบน้ำขึ้นมาชั่งเอาไว้ก่อนเพื่อให้อากาศด้านบนลงไปทำปฏิกิริยาเคมีก่อน” (วิทยากรฝึกอบรม #2: แลกเปลี่ยนเรียนรู้เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

“การขุดเจาะบ่อบาดาลในพื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์ มันจะมีความลึกอยู่ 2 ระดับ คือลึกประมาณ 35-40 เมตรระดับหนึ่ง กับลึกที่ประมาณ 80-90 เมตรอีกระดับหนึ่ง เรียกว่าขุดกันระดับแรกไม่เจอน้ำ ก็เจาะทะลุหินดานกันเลย เพื่อเอาให้มีน้ำให้ได้ เท่าไรเท่ากัน บ่อละแฉนสองแฉนห้า ถ้ำลึกมากก็สองแฉนห้ากันเลย น่ากลัวมากถ้าสูบน้ำขึ้นมาพร้อม ๆ กันทั้งหมด ปัญหาขาดแคลนน้ำเกิดแน่นอน” (วิทยากรฝึกอบรม #3: แลกเปลี่ยนเรียนรู้เมื่อ 13 สิงหาคม 2564)

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการดำเนินงาน

การจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ (อบต.ถ้ำสิงห์) อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์และคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน วิเคราะห์ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ให้สามารถนำไปขยายผลเพื่อรองรับประชาสัมพันธิ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น สร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนงานเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) เป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ได้แก่ **ระยะที่ 1** การจัดเวทีสัมมนาเพื่อถอดบทเรียนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพทั่วไปและติดต่อประสานงานเบื้องต้น ขั้นตอนที่ 2 การจัดเวทีถอดบทเรียนการดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินฯ ขั้นตอนที่ 3 การฝึกอบรมสัมมนาให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดินฯและประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน และขั้นตอนที่ 4 การจัดทำคู่มือกลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินฯ และ**ระยะที่ 2** การจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การสัมภาษณ์เชิงลึกคณะผู้บริหารฯและผู้ที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนที่ 2 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินฯ ขั้นตอนที่ 3 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อฝึกอบรมให้ความรู้ในการลงพื้นที่สำรวจและการจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ และขั้นตอนที่ 4 การสรุปผลการวิจัย จัดทำเล่มวิจัย และบทความวิจัย โดยมีผลการจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนวิจัยและนวัตกรรม ดังต่อไปนี้

1.1 ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์และคู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน

การจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมในครั้งนี้ มีข้อจำกัดในการศึกษาเนื่องจากอยู่ในช่วงของการแพร่ระบาดและการเฝ้าระวังของโรคระบาดโควิด 2019 ในระยะที่ 3 ที่มีความเข้มข้นค่อนข้างมาก กล่าวคือ นอกจากมีคำสั่งตามประกาศห้ามของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) แล้วยังมีคำสั่งจังหวัดชุมพร ที่ 1768/2564 เรื่อง มาตรการเฝ้าระวัง ป้องกัน และควบคุมการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในด้านการเดินทาง มาตรการส่วนบุคคลและมาตรการคริวเรือน (ลงวันที่ 22 มิถุนายน 2564) โดยมีสาระสำคัญของคำสั่ง คือ ให้หลีกเลี่ยงการรวมคน ห้ามไม่ให้มีการรวมคนเกิน 50 คน หากมีความจำเป็นในการรวมคนให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโควิด 2019 ของรัฐอย่างเข้มงวด ได้แก่ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์หรือน้ำสะอาด สวมหน้ากาก

อนามัย (mask) และเว้นระยะห่างอย่างน้อย 1 เมตร อย่างไรก็ตาม หลังจากคณะผู้วิจัยมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงขั้นตอนการจัดกิจกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรการดังกล่าวข้างต้นแล้ว ก็สามารถดำเนินกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางแผนไว้และเป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์และจัดทำคู่มือธนาคารน้ำใต้ดิน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน พบว่า กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นได้จัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” มาตั้งแต่ปี 2561 โดยน้อมนำพระราชดำรัส “น้ำคือชีวิต” ของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9 แห่งราชวงศ์จักรี) มาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ด้วยการนำความรู้เรื่องการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดิน มาส่งเสริมและขับเคลื่อนให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นช่วยเหลือประชาชนให้มีน้ำเพียงพอสำหรับการอุปโภคบริโภคและการเกษตร อันเป็นแนวทางการบริหารจัดการน้ำแบบสมดุล เพื่อแก้ปัญหาด้านการบริหารจัดการน้ำ การขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน การเกิดภัยแล้ง ภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน และปัญหาน้ำหลากจนเกิดอุทกภัยในฤดูฝน โดยศึกษาจากตัวอย่างที่ทรงประสบความสำเร็จจากการทดลองกักเก็บน้ำในโพรงถ้ำห้วยลึก หมู่ที่ 7 บ้านห้วยลึก ตำบลปึงโค้ง อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี 2548 ส่งผลให้มีน้ำกักเก็บสำรองไว้ใช้ในฤดูแล้งประมาณ 10,000 ลูกบาศก์เมตรอย่างต่อเนื่อง และยังสามารถเพิ่มปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่แอ่งน้ำใต้ดิน (น้ำบาดาล) ของพื้นที่ตอนล่างลุ่มน้ำห้วยลึกให้มีระดับสูงขึ้นด้วย และรูปแบบธนาคารน้ำใต้ดินปัจจุบันที่มีต้นแบบมาจากธนาคารน้ำใต้ดินของพระนิเทศศาสนคุณ (หลวงพ่อดุสิต สิริปัญญา) เมื่อปี 2537 ที่เลียนแบบมาจากเทคนิคการทำธนาคารน้ำ (water banking) ที่รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา 2 วิธี คือ การเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ (basin) โดยตรง หรือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด และการแทนที่เพื่อเติมน้ำลงในแอ่งน้ำ หรือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดนั่นเอง

ดังนั้น เมื่อมีหนังสือสั่งการจากกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นให้ อบต.ถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร และ อบต.ครน อำเภอสวี เป็นต้นแบบในการดำเนินการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์จึงได้ส่งบุคลากรเข้าฝึกอบรมเกี่ยวกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินที่จังหวัดสตูล และได้นำความรู้กลับมาทดลองทำเพื่อพิสูจน์ให้เห็นจริงด้วยการทดลองทำธนาคารน้ำใต้ดินครั้งแรกที่บริเวณริมถนนทางเข้าวิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแฟถ้ำสิงห์ โดยทำตามหลักทฤษฎีที่อบรมมาคือใช้รั้วแคบไฮชุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 1.5 เมตร ความยาวตามความเหมาะสม (20 เมตร) แต่ปรากฏว่ายังไม่สามารถกักเก็บน้ำที่ไหลหลากมาได้ทั้งหมด จึงได้มีการปรับปรุงและลองผิดลองถูกอีกหลายครั้ง จนกระทั่งได้ข้อสรุปที่เป็นโมเดลนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดของ อบต.ถ้ำสิงห์ คือ หลุมธนาคารน้ำใต้ดินมีขนาดกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ความยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ จะทำให้หลุมธนาคารน้ำใต้ดินสามารถรองรับน้ำที่ไหลหลากมาลงสู่พื้นดินได้ทั้งหมด หลังจากนั้น อบต.ถ้ำสิงห์จึงได้ดำเนินการจัดสรรงบประมาณเพื่อจัดทำโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน 2 ช่างถนนของทุกหมู่บ้าน โดยเรียกว่า “ถนนเติมน้ำ” ซึ่งการดำเนินงานในลักษณะนี้เป็นนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กร อย่างไรก็ตาม ได้มีประชาชนที่ให้ความสนใจกลับไปประยุกต์ทำเป็นหลุมธนาคารน้ำใต้ดินเล็ก ๆ ที่สามารถให้

แรงงานคนขุดหลุม เพื่อแก้ปัญหาน้ำท่วมขังบริเวณครัวเรือนและในสวนผลไม้ประสบความสำเร็จ กลายเป็นอีก รูปแบบหนึ่งของการทำธนาคารน้ำใต้ดิน เรียกว่านวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน

โดยสรุป ธนาคารน้ำใต้ดิน หมายถึง การนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อกักเก็บเอาไว้ เสมือนเป็นการ ผักน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำกลับมามาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงิน ไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็น นวัตกรรมในการบริหารจัดการน้ำเพื่อให้มีน้ำเก็บเอาไว้ใช้ได้ตลอดทั้งปี นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินแบ่งเป็น 2 ระบบ ได้แก่ 1) นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด เป็นการเติมน้ำลงในแอ่งน้ำโดยตรง ไม่ว่าจะป็นสระน้ำ บ่อขุด หรือแอ่งน้ำธรรมชาติก็ตาม โดยทำการตัดแปลงแอ่งน้ำเล็กน้อย ด้วยการขุดทำสะดือให้กับแอ่งน้ำ 3 จุด คือ บริเวณหัวท้าย และตรงกลางแอ่งน้ำ โดยขุดให้พื้นชั้นดินเหนียวก็จะถึงชั้นหินอุ้มน้ำ (ประมาณ 7-12 เมตร) เปิดขอบแอ่งน้ำให้เส้นทางน้ำสามารถไหลลงมาเติมในแอ่งน้ำได้ทุกทิศทาง ซึ่งไม่ว่ามวลน้ำจะมีปริมาณมาก เท่าใดก็จะมีล้นขอบบ่อ น้ำจะถูกนำไปกระจายเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำในบริเวณกว้าง และเมื่อถึงช่วงหน้าแล้ง น้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำจะเอ่อล้นออกมาชดเชยปริมาณน้ำในแอ่งน้ำที่แห้งลงไป ทำให้มีปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ ตลอดทั้งปี และ 2) นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เป็นการเติมน้ำลงใต้ดินในลักษณะของบ่อขุดน้ำ โดย การขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาด กว้าง x ยาว x ลึก ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุด สะดือหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร กว้างและยาวตามความเหมาะสม เพื่อใช้สำหรับตั้งท่อพีวีซี (ขนาด 1.5-2 นิ้ว) ให้อากาศที่กั้นบ่อสามารถระบายขึ้นมาได้ จากนั้นใส่หินเขื่อนขนาดใหญ่ที่ชั้นล่างสุด แล้วใส่ หินเขื่อนขนาดกลางหรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว ในชั้นตรงกลาง จากนั้นใส่หินเขื่อนขนาดเล็กเอาไว้ชั้นบน ปลายท่อด้านบนควรใส่ท่อขวางไว้เพื่อป้องกันเศษวัสดุต่าง ๆ ตกลงไป อดตัน

ส่วนที่ 2 การสาธิตเพื่อถอดบทเรียนโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน พบว่า เนื่องจากบริบทและสภาพ พื้นที่ของ อบต.ถ้าสิงห์เป็นพื้นที่ลาดเชิงเขาและบางแห่งลาดชัน จึงไม่เหมาะสมกับการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ระบบเปิดที่ต้องอาศัยสระน้ำขนาดใหญ่แล้วทำการขุดสะดือให้กับสระน้ำ ดังนั้น นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้าสิงห์จึงเป็นธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด แบ่งออกเป็น 2 ระดับ ได้แก่ นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ระดับบองค์กรที่ อบต.ถ้าสิงห์ดำเนินการเอง โมเดล คือ การขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามความ เหมาะสมของสภาพพื้นที่ และนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนที่ราษฎรผู้สนใจนำไป ประยุกต์ใช้ในครัวเรือน ซึ่งทั้งสองระดับมีกระบวนการขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดที่คล้ายคลึงกัน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ การเลือกพื้นที่ การเลือกวัสดุ การขุดหลุม และการจัดเรียงวัสดุ ดังนี้

1. นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับบองค์กร เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ขนาดใหญ่ที่เกินกำลังแรงงานคน ซึ่ง อบต.ถ้าสิงห์เป็นผู้ดำเนินการเอง โดยใช้เครื่องจักรคือรถแบคโฮช่วยในการ ขุดหลุม แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การเลือกพื้นที่ การดำเนินการในส่วนนี้จำเป็นที่จะต้องจัดเตรียมพื้นที่ที่ เหมาะสมเพื่อให้คุ้มค่าต่อการดำเนินการ เช่น พื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังเป็นประจำ หรือพื้นที่แนวเส้นทางน้ำไหลผ่าน ปริมาณมาก เช่น แนวถนนทั้งสองข้าง แนวร่องน้ำ และที่ลุ่มน้ำท่วมขัง

1.2 การเลือกวัสดุ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุม เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง หรือหินก้อน ซึ่งโครงการธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต. ถ้าสิ่งที่ได้ให้ความสำคัญกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่จะนำลงสู่ใต้พื้นดิน จึงใช้หินเขื่อนหรือหินโยนซึ่งเป็นหินก้อนขนาดใหญ่ตั้งแต่ 3 - 15 นิ้ว และไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากในระยะยาวอาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และจัดเตรียมวัสดุอื่น ได้แก่ ท่อพีวีซีขนาด 2 นิ้ว ยาวประมาณ 2.50 เมตร เพื่อใช้สำหรับระบายอากาศในหลุมสะดือ และตาข่ายมุ้งเขียว (ผ้าหะ) สำหรับกรองเศษดินที่ไหลมากับน้ำไม่ให้ไหลลงไปที่อุดตันธนาคารน้ำใต้ดินด้านล่าง เนื่องจากตาข่ายมีตาถี่สามารถดักกรองตะกอนดินได้ดี แต่ก็มีข้อเสียคือหากมีตะกอนดินจำนวนมากก็จะไปอุดตันอยู่ที่ตาข่าย ทำให้น้ำไม่ไหลหรือไหลลงสู่ด้านล่างของธนาคารน้ำใต้ดินได้น้อย เกิดการเอ่อล้นและไหลผ่านธนาคารน้ำใต้ดินไป จึงต้องทำการบำรุงรักษาโดยการขยันทาตะกอนดินที่อุดตันตาข่ายออก หรืออาจใช้ฝ้าวอนที่มีตาใหญ่กว่าตาข่ายแทนเพื่อป้องกันการอุดตันง่าย หรืออาจไม่ต้องใช้เลยก็ได้ถ้าเป็นพื้นที่ที่สังเกตดูแล้วว่ามีตะกอนดินไหลมากับน้ำจำนวนน้อย

1.3 การขุดหลุม ใช้รถแบคโฮขุดหลุมกว้าง 1 เมตร ลึก 2 เมตร ยาวตามความเหมาะสมของพื้นที่ แล้วหาตำแหน่งที่ลาดต่ำสุดขุดหลุมสะดือกว้างและยาวเท่ากับปากรถแบคโฮ ลึกประมาณ 30-50 เซนติเมตร จะเห็นได้ว่าตำแหน่งที่จะทำหลุมสะดือนั้นไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นจุดกึ่งกลางของธนาคารน้ำใต้ดิน แต่ให้สังเกตว่าตำแหน่งใดของธนาคารน้ำใต้ดินมีลักษณะต่ำสุดให้ใช้ตำแหน่งนั้นขุดเป็นหลุมสะดือ อย่างไรก็ตาม หากธนาคารน้ำใต้ดินมีความยาวมาก เช่น ยาว 200-300 เมตร ต้องทำหลุมสะดือในทุกๆ 30 เมตร กล่าวคือทำหลุมสะดือในระยะ 30 เมตรต่อ 1 หลุม

1.4 การจัดเรียงวัสดุ ให้จัดเรียงวัสดุจากใหญ่สุดที่ก้นหลุมเรียงลำดับลดหลั่นจนถึงเล็กสุดที่ปากหลุม โดยเริ่มจากหลุมสะดือให้นำหินเขื่อนขนาดใหญ่ (10-15 นิ้ว) จัดเรียงให้เต็มสะดือของหลุม นำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลาง เพื่อทำหน้าที่แลกเปลี่ยนอากาศหรือระบายอากาศกันหลุมธนาคารน้ำใต้ดิน จากนั้นจัดเรียงวัสดุให้เต็มหลุมโดยแบ่งสัดส่วนจากก้นหลุมถึงปากหลุมออกเป็น 4 ส่วน ส่วนแรกด้านล่างสุดจัดเรียงหินเขื่อนขนาดใหญ่ ต่อขึ้นมาอีก 2 ส่วนเรียงต่อกันด้วยหินขนาดกลาง (5-10 นิ้ว) และอีก 1 ส่วนด้านบนสุดใส่หินเขื่อนเล็ก (3-5 นิ้ว) ให้เต็มเสมอกับพื้นราบ อย่างไรก็ตาม สัดส่วนดังกล่าวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของวัสดุหินเขื่อนที่มีอยู่ แต่ด้านบนให้ใส่หินเขื่อนเล็กเป็นหลัก เพราะจะสะดวกต่อการสัญจรไปมา และถ้ามีตาข่ายมุ้งเขียวหรือฝ้าวอนให้วางก่อนถึงระดับพื้นราบ ประมาณ 10 - 30 เซนติเมตร ทั้งนี้ เพื่อช่วยกรองตะกอนดินลงไปอุดตันหลุมด้านล่าง เป็นที่น่าสังเกตว่าท่อระบายอากาศที่หลุมสะดือและหินเขื่อนหรือวัสดุที่ใส่ลงไปใส่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินเป็นตัวช่วยสำคัญที่ทำให้น้ำสามารถแทรกซึมลงสู่พื้นดินได้ดี จะสังเกตได้จากแอ่งน้ำโดยทั่วไปมีปริมาณน้ำอยู่เท่าใด ก็จะอยู่เช่นนั้นเป็นเวลานานจนกว่าน้ำจะค่อย ๆ ระเหยและไหลซึมลงสู่ใต้พื้นดินอย่างช้า ๆ จนเหือดแห้งไปตามธรรมชาติ แต่กรณีธนาคารน้ำใต้ดิน แม้ว่าจะมีปริมาณน้ำไหลลงสู่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินจำนวนมากเท่าใดก็ตาม ปริมาณน้ำเหล่านั้นก็จะเหือดแห้งไหลซึมลงสู่ใต้ดินจนหมดภายใน 2 ชั่วโมง

2. นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือน เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขนาดเล็ก ที่สามารถใช้แรงงานคนขุดหลุมพอ เหมาะสมกับบ้านเรือนและในสวนผลไม้ สามารถแก้ปัญหาหน้า

ท่วมขังได้เป็นอย่างดี และยังทำให้บริเวณโดยรอบธนาคารน้ำใต้ดินในรัศมี 10-20 เมตร สภาพดินมีความชุ่มชื้นกว่าปกติและพืชจำพวกไม้ผล เช่น ทุเรียน ลองกอง ฯลฯ ที่ปลูกไว้มีความสดชื่นกว่าในที่ซึ่งไม่มีธนาคารน้ำใต้ดิน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนเช่นเดียวกับระดับองค์กร ดังนี้

2.1 การเลือกพื้นที่ จัดเตรียมพื้นที่ที่เหมาะสม เช่น พื้นที่ลุ่มที่มีน้ำท่วมขัง หรือแนวร่องน้ำบริเวณครัวเรือนหรือในสวนผลไม้

2.2 การเลือกวัสดุ การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สำหรับใส่ในหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน ส่วนใหญ่จะเน้นที่วัสดุที่ไม่ใช้แล้ว หรือเศษวัสดุเหลือใช้ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในครัวเรือน เช่น เศษอิฐ เศษกระเบื้อง ขวดแก้ว (ไม่แนะนำให้ใช้วัสดุจำพวกขวดพลาสติก ยางรถยนต์ และวัสดุอื่นที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม) หรือหินเขื่อนขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ท่อพีวีซีขนาด 1.5-2 นิ้ว ยาวประมาณ 1.2-1.5 เมตร และตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน

2.3 การขุดหลุม การขุดหลุมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน เป็นการทำธนาคารน้ำใต้ดินในจุดที่มีสภาพพื้นที่จำกัด รถแบคโฮไม่สามารถเข้าได้ จึงต้องใช้แรงงานคนขุดหลุม อาจขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ ขนาดกว้างประมาณ 30-80 เซนติเมตร ลึกประมาณ 50-120 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ แล้วขุดสะดือของหลุมให้ลึกลงไปอีกประมาณ (กว้าง x ยาว x ลึก) 30 x 30 x 30 เซนติเมตร เพื่อใช้สำหรับวางท่อระบายอากาศ

2.4 การจัดเรียงวัสดุ ทำการจัดเรียงวัสดุใส่หินเขื่อนขนาดกลางหรือเศษอิฐเศษก้อนปูนใส่ให้เต็มหลุมสะดือแล้วนำท่อพีวีซีไปตั้งจับเอาไว้ตรงกลางหลุมสะดือ จากนั้นจัดเรียงวัสดุที่มีอยู่ทั้งหมดผสมผสมกันให้เกือบเต็มหลุม โดยก่อนถึงระดับพื้นราบประมาณ 10-15 เซนติเมตร ให้วางตาข่ายมุ้งเขียวหรืออวนตาถี่เพื่อช่วยกรองตะกอนดิน แล้วใส่หินเขื่อนเล็กให้เต็มเสมอพื้นราบเพื่อความสะดวกในการสัญจรไปมา

ส่วนที่ 3 การจัดทำคู่มือธนาคารน้ำใต้ดิน พบว่า คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสังเคราะห์จัดทำ (ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบและกลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร มีเนื้อหาประกอบด้วย บทนำ มารู้จักกับธนาคารน้ำใต้ดินกันเถอะ ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ กลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก โดยจัดทำเป็น (ร่าง) คู่มือเล่มกะทัดรัดขนาด A5 สีสวยงาม แต่หลังจากได้นำเสนอข้อมูลรายงานความก้าวหน้าการดำเนินกิจกรรมโครงการไปยังสำนักงานวิจัยแห่งชาติ (วช.) ได้รับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากคณะทำงานติดตามประเมินผลและให้ความเห็นทางวิชาการ จึงได้ทำการปรับปรุง (ร่าง) คู่มือใหม่ให้มีความกระชับมากขึ้นทั้งในด้านเนื้อหาและชื่อเรื่อง โดยให้ชื่อว่า “(ร่าง) คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน” เนื้อหาในเล่มประกอบด้วย บทนำ ขั้นตอนการทำธนาคารน้ำใต้ดิน ความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดิน ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน การติดตามและประเมินผล การบำรุงรักษา เอกสารอ้างอิง และภาคผนวก ประกอบด้วย แนวทางการวางกลยุทธ์บริหารจัดการน้ำใต้ดิน และบุคลากรที่เกี่ยวข้อง

1.2 ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดินที่สามารถนำไปขยายผลเพื่ออนุรักษ์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่

จากผลการศึกษา พบว่า นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินทั้งระบบเปิดและระบบปิด มีประโยชน์ที่หลากหลายทั้งประโยชน์โดยตรงและทางอ้อม รวมทั้งข้อควรระวังสำหรับธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด ดังนี้

1) ประโยชน์ทางตรงของธนาคารน้ำใต้ดิน ได้แก่ ช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วมขังได้ในที่ลุ่มเพราะช่วยให้ น้ำซึมลงใต้ดินได้ดีขึ้น ช่วยแก้ปัญหาภัยแล้งเพราะสามารถสูบน้ำจากธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดขึ้นมาใช้ได้ตลอดเวลา และรักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง ทำให้ต้นไม้บริเวณใกล้เคียงมีความอุดมสมบูรณ์

2) ประโยชน์ทางอ้อมของธนาคารน้ำใต้ดิน ได้แก่ ช่วยแก้ปัญหาน้ำเค็มเพราะมวลน้ำเค็มจะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจืด เมื่อเติมน้ำจืดลงไปน้ำเค็มจะถูกดันไปอยู่ด้านล่าง ช่วยแก้ปัญหาน้ำเสียเพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะช่วยกรองน้ำให้สะอาดขึ้น ช่วยแก้ปัญหามลพิษทางกลิ่นเพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะดึงน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีน้ำเสียท่วมขังจนส่งกลิ่นเหม็นจึงช่วยขจัดกลิ่นเหม็นได้เป็นอย่างดี ช่วยแก้ปัญหาโรคร้ายที่มียูงเป็นพาหะเพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะไม่มีน้ำท่วมขัง ยูงไม่สามารถวางไข่ได้ และช่วยรักษาโรคพืชเพราะพืชบางชนิดเมื่อน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดโรคพืช รากเน่า และยืนต้นตายในที่สุด แต่ถ้าขุดบ่อธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดรองรับน้ำไว้ จะไม่ท่วมขังและไม่เกิดโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากรากพืช

3) ปัญหาอุปสรรคของธนาคารน้ำใต้ดิน ได้แก่ ปัญหาสารพิษตกค้าง ที่มาจากสารเคมีจำพวก ยาฆ่าแมลงอาจซึมลงไปกับน้ำในบ่อด้วย เท่ากับว่าทำให้สารพิษ สารเคมี หรือสิ่งเจือปนลงใต้ดินแบบไม่มีการกรอง แม้ว่าธรรมชาติส่วนหนึ่งจะมีการกรองโดยชั้นดินชั้นหินอยู่แล้วก็ตาม โดยเฉพาะธนาคารน้ำใต้ดินที่เจาะกันบ่อถึงชั้นหินอุ้มน้ำ น้ำจะไหลแทรกซึมไปตามหินอุ้มน้ำแล้วลงสู่ชั้นบาดาลอย่างรวดเร็วและแผ่ขยายในวงกว้าง เมื่อสูบน้ำบาดาลมาใช้จึงอาจมีสารพิษตกค้างตามมาด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจัง และปัญหาของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ที่ใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติก หรือวัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใส่ทับถมลงไปบ่อ ในระยะยาวอาจเกิดผลเสียกับสิ่งแวดล้อม และไม่สอดคล้องกับแนวทางอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ดังนั้น การทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด จึงควรหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควรใช้หินเขื่อน (ใหญ่ กลาง เล็ก) เศษอิฐ เศษกระเบื้อง หรือขวดแก้วเป็นหลัก

1.3 ผลการสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร

ผลการดำเนินงานเพื่อสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 บริบทและสภาพทั่วไปของตำบลถ้ำสิงห์ พบว่า ตำบลถ้ำสิงห์ตั้งชื่อตามชื่อชุมชนในอดีตเมื่อประมาณปี 2500 ว่า “ถ้ำสิงโต” เนื่องจากภายในถ้ำมีหินงอกหินย้อยที่มีลักษณะคล้ายสิงโตมาก ชาวบ้านเชื่อกันว่าหินรูปสิงโตนี้มีความศักดิ์สิทธิ์และเป็นที่เคารพบูชาของชาวบ้านมาโดยตลอด ชาวบ้านจะมาบนบานศาลกล่าวและได้ในสิ่งที่ต้องการจึงได้นำของมาแก้บน ต่อมาเรียกขานกันเพียงสั้น ๆ ว่า “ถ้ำสิงห์” ในสมัยนั้นเป็นเพียงหมู่บ้านหนึ่งของตำบลทุ่งคา ต่อมาเมื่อวันที่ 1 เมษายน พ.ศ.2533 ตำบลทุ่งคามีประชากรเพิ่มมากขึ้น

กำหนดตำบลทุ่งคาในสมัยนั้นได้เสนอให้มีการแบ่งแยกตำบล โดยแบ่งแยก 5 หมู่บ้านของตำบลทุ่งคาออกมาเป็น ตำบลถ้ำสิงห์ และต่อมาเมื่อวันที่ 1 เมษายน 2538 หมู่บ้านถ้ำสิงห์ได้แบ่งออกเป็น 2 หมู่บ้าน จึงทำให้ปัจจุบัน ตำบลถ้ำสิงห์ประกอบด้วย 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง หมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา เป็นหนึ่งใน 17 ตำบลของอำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร อยู่ห่างจากตัวเมืองชุมพรทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 24 กิโลเมตร โดยทางรถยนต์

ตำบลถ้ำสิงห์มีสภาพภูมิประเทศเป็นพื้นที่ลาดเชิงเขา ค่อนข้างสูง และบางแห่งลาดชัน พื้นที่ส่วนใหญ่ จึงมีลักษณะเป็นภูเขา มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 85-120 เมตร มีเนื้อที่ประมาณ 35.90 ตาราง กิโลเมตร หรือประมาณ 22,437.5 ไร่ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,701.9 มิลลิเมตรต่อปี ลักษณะภูมิอากาศ สอดคล้องกับลักษณะอากาศโดยรวมของจังหวัดชุมพร กล่าวคือ อยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดผ่าน ประจำฤดูกาล 2 ชนิด ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดพาไอน้ำและความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาสู่ ประเทศไทยระหว่างกลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ทำให้มีฝนตกชุกทั่วไป และลมมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ จะมีลมจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดพาอากาศหนาว ลมเย็นและแห้งจากประเทศจีน มาปกคลุมประเทศไทยระหว่างกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้มีอากาศเย็นลงและก่อให้เกิด ฝนตกชุกในภาคใต้อีกระยะหนึ่งประมาณเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ดังนั้น ฤดูฝนของจังหวัดชุมพรจึงเริ่ม ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นจะเป็นฤดูร้อน ประมาณเดือนธันวาคมถึงเดือน เมษายน พื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์ซึ่งตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติที่เรียกว่าป่าสงวนเสียบญวน พื้นที่ส่วนใหญ่ที่ ประชาชนอยู่อาศัยและประกอบอาชีพจึงอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม สภาพดินเป็นดินร่วนสีแดง หรือดินเหนียวสีแดง เหมาะแก่การเพาะปลูกและประกอบอาชีพทางการเกษตร ทำให้ตำบลถ้ำสิงห์กลายเป็น แหล่งผลิตพืชผลทางการเกษตรที่มีชื่อเสียงของจังหวัดชุมพร เช่น ทุเรียน ลองกอง กาแฟ เงาะ มังคุด ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา กล้วยหอม กล้วยเล็บมือนาง ฯลฯ โดยมีแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นลำน้ำ ลำห้วย จำนวน 5 สาย ตั้งอยู่ที่หมู่ 3 บ้านควนจำปา 1 สาย และหมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว 4 สาย และมีบึง สระ หนอง อื่น ๆ อีก 7 แห่ง จะเห็นได้ว่า สภาพแหล่งน้ำขาดความสมดุลกับสภาพพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้เป็นหลัก อบต.ถ้ำสิงห์จึงได้มีการ สร้างแหล่งน้ำขึ้นเพิ่มเติมเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน ประกอบด้วย ฝ่าย 4 แห่ง บ่อน้ำตื้น 112 แห่ง บ่อบาดาล 13 แห่ง และสระน้ำ 7 แห่ง

ตำบลถ้ำสิงห์มีอาณาเขต ทิศเหนือ ติดต่อกับ หมู่ที่ 12 ตำบลบ้านนา และหมู่ที่ 7 ตำบลขุนกระโทก ทิศ ใต้ ติดต่อกับ หมู่ที่ 9 ตำบลวิสัยเหนือ ทิศตะวันออก ติดต่อกับ หมู่ที่ 8 ตำบลทุ่งคา และทิศตะวันตก ติดต่อกับ ตำบลวิสัยเหนือ มีประชากร 1,399 ครัวเรือน จำนวน 3,414 คน (ชาย 1,674 คน หญิง 1,740 คน) กระจาย อยู่ใน 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ จำนวน 387 ครัวเรือน ประชากร 910 คน (ชาย 442 คน หญิง 468 คน) หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว จำนวน 144 ครัวเรือน ประชากร 358 คน (ชาย 189 คน หญิง 169 คน) หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา จำนวน 211 ครัวเรือน ประชากร 500 คน (ชาย 245 คน หญิง 255 คน) หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง จำนวน 236 ครัวเรือน ประชากร 556 คน (ชาย 274 คน หญิง 282 คน) และหมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว จำนวน 250 ครัวเรือน ประชากร 655 คน (ชาย 322 คน หญิง 333 คน) และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา จำนวน 171 ครัวเรือน ประชากร 435 คน (ชาย 202 คน หญิง 233 คน) (องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์, 2561) มี

สถานศึกษา 1 โรงเรียน คือโรงเรียนชุมชนบ้านถ้ำสิงห์ จัดการศึกษาระดับประถมศึกษาถึงมัธยมศึกษาตอนต้น และมีศูนย์พัฒนาเด็กเล็กตำบลถ้ำสิงห์ 1 แห่ง โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพสต.) 1 แห่ง และป้อมสายตรวจประจำตำบลถ้ำสิงห์ 1 แห่ง มีถนนภายในหมู่บ้านครบทุกหมู่บ้านทั้งที่เป็นถนนลาดยาง ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ถนนหินคลุก และถนนลูกรัง รวม 89 สาย มีประปาหมู่บ้านครบทุกหมู่บ้าน 6 แห่ง ไฟฟ้าครบทุกหมู่บ้านครอบคลุมประมาณร้อยละ 95 หอกระจายข่าวเสียงตามสายครบทุกหมู่บ้าน 6 จุด และมีศูนย์ไปรษณีย์ประจำตำบล 1 แห่ง ประชาชนในตำบลถ้ำสิงห์ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทางการเกษตร รายได้หลักจึงมาจากผลผลิตทางการเกษตร เช่น ทุเรียน ลองกอง กาแฟ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา เป็นต้น ส่วนรายได้เสริม เช่น การเลี้ยงไก่ เป็ด โค สุกร เป็นต้น รวมทั้งมีการจัดตั้งกลุ่มอาชีพภายในตำบลเป็นรายได้เสริม เช่น วิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเกษตรทำสวนกล้วยตำบลถ้ำสิงห์ กลุ่มเกษตรกรทำสวนตำบลถ้ำสิงห์ กลุ่มทำเครื่องลายเบญจรงค์ และมีหน่วยธุรกิจบริการภายในตำบล ได้แก่ ร้านตัดผม-เสริมสวย 3 แห่ง ร้ายขายอาหารตามสั่ง 10 แห่ง รายขายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร 5 แห่ง ร้านคอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ต/เกม 3 แห่ง และสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เช่น วัดถ้ำสิงห์ สำนักสงฆ์ถ้ำเพิง สถานที่ท่องเที่ยวถ้ำเขางู เป็นต้น

ส่วนที่ 2 การจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร พบว่า อบต.ถ้ำสิงห์ มีการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอยู่ก่อนแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้ร่วมมือกันสรุปบทเรียนด้านการบริหารจัดการน้ำเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยพบว่า ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ ได้กำหนดวิสัยทัศน์การพัฒนาตำบลถ้ำสิงห์ว่า “ท้องถิ่นน่าอยู่ พื้นฟูอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สาธารณสุขก้าวหน้า พัฒนาคุณภาพชีวิต ยึดแนวเศรษฐกิจพอเพียง ส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน พัฒนาตำบลตามหลักธรรมาภิบาล” และประกาศยุทธศาสตร์การพัฒนา อบต. ถ้ำสิงห์ ไว้ในแผนพัฒนาท้องถิ่นสี่ปี (พ.ศ.2561-2564) ประกอบด้วย 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐาน และระบบสาธารณูปโภค สาธารณูปการ ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาคน ครอบครัว สังคมและส่งเสริมคุณภาพชีวิต ยุทธศาสตร์ด้านการบริหารจัดการ และยุทธศาสตร์ด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การเกษตร พาณิชยกรรม และการท่องเที่ยว โดยวางเป้าประสงค์ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำอยู่ในยุทธศาสตร์ด้านโครงสร้างพื้นฐานว่า “เพื่อให้ประชาชนมีน้ำอุปโภค บริโภคได้อย่างทั่วถึงและพอเพียงตลอดปี และเพื่อให้ประชาชนมีน้ำเพื่อการเกษตรอย่างพอเพียง” และกำหนดค่าเป้าหมายว่า “ส่งเสริม พัฒนา และปรับปรุงให้ทุกหลังคาเรือนมีน้ำอุปโภค บริโภค และปรับปรุง พัฒนาแหล่งน้ำให้มีคุณภาพและเพียงพอต่อความต้องการของประชาชน” ซึ่งการที่จะบรรลุเป้าประสงค์และยุทธศาสตร์ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำข้างต้น จำเป็นต้องมีกลยุทธ์การบริหารจัดการน้ำที่ชัดเจน อันเนื่องมาจากข้อจำกัดในเรื่องสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของ อบต.ถ้ำสิงห์ เป็นพื้นที่ค่อนข้างสูงและส่วนมากเป็นภูเขา สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 120 เมตร พื้นที่สำหรับอยู่อาศัยและทำมาหากินจึงเป็นพื้นที่ราบเชิงเขาจนถึงลาดชัน อันส่งผลต่อข้อจำกัดในการก่อสร้างแหล่งกักเก็บน้ำ แม้ว่ามีความพยายามในการขุดสระน้ำหลายแห่ง แต่ก็ประสบปัญหาน้ำแห้งในช่วงหน้าแล้งทุกปี ในขณะที่ประชากร 3,414 คน จำนวน 1,399 ครัวเรือน ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 มีอาชีพทำสวนผลไม้ อาทิ ทุเรียน ลองกอง กาแฟ ปาล์ม น้ำมัน

ยางพารา โดยเฉพาะการทำสวนทุเรียนหอมทองซึ่งเป็นไม้ผลที่มีชื่อเสียงของตำบลถ้ำสิงห์ ทำให้ชาวสวนผลไม้ ต้องทำการขุดเจาะบ่อบาดาล เพื่อนำน้ำขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตรจำนวนมาก

ดังนั้น เพื่อให้เกิดความสมดุลทางธรรมชาติหรือระบบนิเวศ ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ จึงเล็งเห็นความจำเป็นในการฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินด้วย “ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด” โดยมีนโยบายว่า “น้ำฝนที่ตกจากพากฟ้า ลงสู่ดิน หากไม่รู้วิธีการจัดการก็จะกลายเป็นน้ำทิ้ง น้ำท่วม ก่อให้เกิดความเสียหายต่าง ๆ นานา หากมีการบริหารจัดการที่ดีน้ำก็จะยังอยู่ในพื้นที่ เป็นน้ำดีที่สามารถมาหล่อเลี้ยงชีวิตคน สัตว์และพืชได้ ธนาคารน้ำใต้ดิน จึงเป็นศาสตร์ที่ต้องขยายต่อไป ตามรูปแบบต่าง ๆ ที่พึงจะกระทำได้ที่เรียกว่า น้ำคือชีวิต” มีกรอบแนวคิดการบริหารจัดการน้ำใต้ดินประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ การอบรมให้ความรู้ การปฏิบัติจริง การเลือกพื้นที่เป้าหมาย และปัจจัยให้เกิดความยั่งยืน คือ ผู้นำมีศักยภาพและชุมชนให้ความร่วมมือ และได้วางแผนกลยุทธ์ เพื่อให้เกิดธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด 2 ระดับ ได้แก่ 1) กลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับองค์กร ตำบลถ้ำสิงห์ แบ่งเป็น 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านถ้ำสิงห์ หมู่ที่ 2 บ้านเขายาว หมู่ที่ 3 บ้านควนจำปา หมู่ที่ 4 บ้านถ้ำเพิง หมู่ที่ 5 บ้านห้วยแก้ว และหมู่ที่ 6 บ้านหนองตำเสา เป้าหมายเชิงกลยุทธ์การทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับองค์กรของ อบต.ถ้ำสิงห์ คือ ถนนทุกสายในแต่ละหมู่บ้าน จะต้องมีการสร้างธนาคารน้ำใต้ดินเอาไว้ทั้งสองข้างทางตรงจุดที่เหมาะสมสำหรับการสร้างเรียกว่า ถนนเติมน้ำ ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการสร้างกระจายครอบคลุมทั้ง 6 หมู่บ้าน แล้วประมาณ 20 แห่ง ปัจจุบันได้มีการบรรจุโครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดิน เข้าแผนพัฒนาท้องถิ่น (พ.ศ.2561-2565) เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2564 งบประมาณประจำปี 2565 อีกจำนวน 8 แห่ง ได้แก่ โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินถนนถ้ำสิงห์-หนองตำเสา โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินถนนขึ้นถ้ำเขาสูง โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินซอยเกษตรภูธร-ช่องลม โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินซอยถ้ำสิงห์-ควนจำปา โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ หมู่ที่ 4 โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินสายเมนห้วยแก้ว-ควนจำปา (เข่างาม) หมู่ที่ 5 โครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินสายหนองตำเสา ซอย 3/1 หมู่ที่ 6 และโครงการก่อสร้างธนาคารน้ำใต้ดินसानหนองตำเสา ซอย 2 หมู่ที่ 6 และ 2) กลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน โดยผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องได้ลงพื้นที่พบปะประชุมร่วมกับชาวบ้านตามหมู่บ้านต่าง ๆ และพยายามชี้แจงให้เห็นถึงประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ทำให้มีชาวบ้านส่วนหนึ่งให้ความสนใจนำไปประยุกต์ใช้ในครัวเรือนและสวนผลไม้ แล้วพบว่าประสบความสำเร็จอย่างน่าพึงพอใจ กล่าวคือปัญหาน้ำท่วมขังทั้งที่บ้านและในสวนผลไม้หมดไป ทั้งยังสร้างความชุ่มชื้นให้แก่ต้นไม้ในบริเวณใกล้เคียงกับธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถลดค่าใช้จ่ายจากการใช้น้ำ จากเดิมในช่วงหน้าแล้งต้องเปิดน้ำหัวสปริงเกอร์ให้กับไม้ผลทุกวัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง ปัจจุบันเปิดน้ำเพียงสัปดาห์ละ 2-3 วันก็เพียงพอแล้ว สามารถลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก

ส่วนที่ 3 การฝึกอบรมให้ความรู้และลงพื้นที่สำรวจเพื่อจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ พบว่า การที่จะขยายผลให้เกิดความร่วมมือจากภาคประชาชนเพิ่มมากขึ้น อบต.ถ้ำสิงห์ต้องเร่งส่งเสริมสนับสนุนกลยุทธ์การพัฒนาธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนให้มากขึ้น ดังนั้น ความสำคัญของการศึกษาในส่วนนี้ จึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วนย่อย ได้แก่ การมีส่วนร่วมภาคประชาชนโดยอาศัยกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ และการฝึกอบรมให้ความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ ดังนี้

3.1 การมีส่วนร่วมภาคประชาชนโดยอาศัยกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ พบว่า มีการจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ เพื่อช่วยในการขับเคลื่อนกระบวนการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชน มีคณะกรรมการทำหน้าที่บริหารจัดการกลุ่ม จำนวน 13 คน โดยมีนายก อบต.ถ้ำสิงห์เป็นประธาน และผู้แทนจาก 6 หมู่บ้าน ๆ ละ 2 คน ร่วมเป็นคณะกรรมการ ประกอบด้วย ประธานกลุ่ม นายนิคม ศิลปะศร (นายก อบต.ถ้ำสิงห์ ม.1) รองประธาน จำนวน 2 คน ได้แก่ นายเทพชัย ไกรวิลาศ (ม.4) และ นายธนยศ เจริญกลิ่น (ม.6) กรรมการ จำนวน 9 คน ได้แก่ น.ส.จรรยา งามขำ (ม.1) นายเชื่อน สุขวรรณ (ม.1) นายสุนันท์ เกื้อสกุล (ม.2) นายปรีชา เสนแก้ว (ม.3) นายวิโรจน์ ลำสุข (ม.3) นายนรินทร์ เกตุพิมล (ม.4) นายศักดิ์สมิง น้อยดอนไพร (ม.5) นางเฉลียว ดอนอามาตร (ม.5) นายโกคิน เกิดศรี (ม.6) และมี จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ (ม.2) เป็นกรรมการและเลขานุการ คณะกรรมการมีวาระการดำรงตำแหน่งคราวละ 5 ปี เมื่อหมดวาระแล้วสมาชิกสามารถเสนอชื่อและเลือกกลับมาเป็นกรรมการต่อได้โดยไม่จำกัดวาระ โดยกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ มีบทบาทหน้าที่ ดังนี้คือ 1) เป็นศูนย์กลางในการรวมกลุ่มและใช้กระบวนการกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภค รวมทั้งช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพทางการเกษตรให้สามารถพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน 2) เป็นศูนย์กลางในการส่งเสริมสนับสนุนให้ความรู้เกี่ยวกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนแก่สมาชิกและประชาชนทั่วไปที่สนใจ โดยมีคณะกรรมการทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ ออกแบบ และติดตามประเมินผลธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนของสมาชิกและประชาชนทั่วไป 3) เป็นสถานที่สำหรับปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แก้ปัญหาร่วมกันระหว่างสมาชิกในด้านต่าง ๆ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำและปัญหาคุณภาพชีวิตอื่น ๆ ในครัวเรือนสมาชิก 4) เป็นศูนย์กลางรับเรื่องราวร้องทุกข์ปัญหาต่าง ๆ จากสมาชิกและประชาชนทั่วไปในตำบลถ้ำสิงห์ นำเสนอปัญหาให้กับ อบต.ถ้ำสิงห์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาต่อไป 5) เป็นศูนย์กลางรับความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิชาการในด้านการบริหารจัดการน้ำและด้านอื่น ๆ จากองค์กรหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตของประชาชน และ 6) เป็นศูนย์กลางประสานงานความร่วมมือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแก้ปัญหาร่วมกันกับเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินของท้องถิ่น ทั้งในจังหวัดชุมพรและจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ ตลอดจนประสานงานเชื่อมโยงกับเครือข่ายกลุ่มองค์กรอื่น ๆ ที่มีแนวคิดสอดคล้องคล้ายคลึงกัน

นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยและคณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ยังได้ช่วยกันวางแผนงานขับเคลื่อนโครงการกิจกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม มีการวางแผนเป้าหมายว่าภายใน 1 ปี ให้มีขยายผลธนาคารน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมทุกครัวเรือนหรืออย่างน้อยร้อยละ 90 โดยมีแผนการในการดำเนินงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ดังนี้คือ 1) ให้คณะกรรมการแต่ละคนขยายผลเชิงรุกในลักษณะบอกต่อแบบปากต่อปาก ในหมู่บ้านของตนเอง ติดตามรุกคืบเพื่อให้มีการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนเดือนละ 15-20 ครัวเรือน อย่างน้อยครัวเรือนละ 1 หลุมธนาคารน้ำใต้ดิน 2) หลังจากการประชุมสัมมนาครั้งนี้แล้ว จะมีการลงพื้นที่จัดเวทีสัมมนาย่อยในแต่ละหมู่บ้าน ให้กรรมการของแต่ละหมู่บ้าน ชักชวนผู้แทนครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้านออกมาร่วมรับฟังแนวทางการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน และร่วมเสนอแนวทางการจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ

อบต.ถ้ำสิงห์ ร่วมฝึกอบรมความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำของแต่ละหมู่บ้าน 3) ในแต่ละเดือนให้คณะกรรมการทุกคน รวบรวมปัญหาและอุปสรรค รวมทั้งผลสำเร็จในการดำเนินงานมาร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และช่วยกันหาทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรค โดยนัดหมายทุกวันอาทิตย์สุดท้ายของแต่ละเดือน 4) เป้าหมายของการขยายผลเชิงรุก นอกจากวางเป้าหมายให้ครอบคลุมทุกครัวเรือนในตำบลถ้ำสิงห์แล้ว กรรมการคนใดมีศักยภาพในการขยายผลธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนไปยังหมู่บ้านหรือตำบลข้างเคียงอื่น ๆ ก็ขอให้ดำเนินการด้วย โดยวางเป้าหมายไว้ว่าภายในหนึ่งปี กรรมการแต่ละคนสามารถขยายผลไปยังผู้อื่นได้ จำนวน 150 คน และ 5) จัดตั้งคณะกรรมการติดตามประเมินผลโครงการร่วม ระหว่างผู้แทนฝ่ายต่าง ๆ ทั้งฝ่ายท้องถิ่น ฝ่ายท้องที่ ผู้แทนกลุ่ม และผู้แทนจากคณะผู้วิจัย ร่วมทำหน้าที่ในการติดตามและประเมินผลโครงการ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ ต่อกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ในการดำเนินกิจกรรมโครงการและต่ออบต.ถ้ำสิงห์เพื่อให้เกิดการส่งเสริมสนับสนุนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรมต่อไป

3.2 การฝึกอบรมให้ความรู้และจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ พบว่า ในอดีตย้อนหลังไปประมาณ 10-20 ปี พื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์ขาดแคลนน้ำอย่างหนักถึงขั้นต้องจ้างรถบรรทุกน้ำซื้อน้ำจากนอกพื้นที่มารดไม้ผลทุเรียน เพื่อพยุงต้นทุเรียนเอาไว้ให้รอดตายจากภัยแล้ง เป็นเช่นนี้อยู่หลายปีจนมีชาวสวนทุเรียนบางคนลงทุนซื้อรถบรรทุกน้ำ เพื่อไปสูบน้ำจากนอกพื้นที่มารดน้ำในสวนทุเรียนของตนพร้อมกับรับจ้างบรรทุกน้ำไปรดในสวนทุเรียนผู้อื่นที่ใช้บริการด้วย หลังจากผลผลิตทุเรียนมีราคาดีขึ้น ประมาณ 5-6 ปี ย้อนหลัง จนถึงปัจจุบันชาวสวนทุเรียนมีศักยภาพในการขุดเจาะบ่อบาดาลมากขึ้น จึงทำการขุดบ่อบาดาลนำน้ำขึ้นมาใช้เพื่อการเกษตรและอุปโภคบริโภคกันมากเกือบทุกครัวเรือน ๆ ละ 2-3 บ่อ จึงทำให้ปัจจุบันพื้นที่ตำบลถ้ำสิงห์จึงไม่เป็นพื้นที่ขาดแคลนน้ำ อย่างไรก็ตาม หลังจากทำการฝึกอบรมและให้ความรู้การสำรวจพื้นที่ขาดแคลนน้ำ คณะผู้วิจัยและคณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ได้ร่วมกันจัดตั้งทีมงานสำรวจพื้นที่ขาดแคลนน้ำ พบว่า แม้ว่าในปัจจุบันตำบลถ้ำสิงห์ยังไม่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำก็จริง แต่ก็ยังเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงต่อการขาดแคลนน้ำรุนแรงทั้งตำบลหากไม่มีการเติมน้ำลงไปขุดเจาะในใต้ดิน อันเนื่องมาจากการขุดเจาะบ่อบาดาลกันมาก และยังเป็นพื้นที่เชิงเขาที่มีลาดชันค่อนข้างสูง สูงกว่าระดับน้ำทะเล 85-120 เมตร ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาขาดแคลนน้ำรุนแรงในอนาคต อบต.ถ้ำสิงห์และคณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์ จึงต้องช่วยกันรณรงค์ให้ประชาชนในตำบลถ้ำสิงห์ทุกครัวเรือน เห็นความสำคัญของการเติมน้ำลงใต้ดิน และเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนให้ครอบคลุมทุกหมู่บ้านและทุกพื้นที่เสี่ยงของตำบลถ้ำสิงห์

2. ข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม เรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ (อบต.ถ้ำสิงห์) อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร ในครั้งนี้ พบข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 3 ระดับ ได้แก่ ข้อเสนอแนะระดับนโยบาย ข้อเสนอแนะระดับปฏิบัติการ และข้อเสนอแนะระดับการวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1.1 ข้อเสนอแนะระดับนโยบาย หน่วยงานของรัฐระดับนโยบายและหน่วยปฏิบัติ ควรมีการกำกับเชิงรุกเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีต่อการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน ดังนี้

1) ควรกำกับเชิงรุกต่อหน่วยปฏิบัติด้านน้ำทั้ง 38 หน่วย เพื่อให้การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำทั้งหมดส่งผลต่อการมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีการรณรงค์อย่างจริงจังจนกระทั่งเกิดกระแสการวางแผนน้ำใต้ดินทั้งระบบเปิดและระบบปิดอย่างจริงจัง ในส่วนนี้ สำนักงานทรัพยากรน้ำแห่งชาติ (สทนช.) ควรมีการ บูรณาการหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเชิงรุกในเรื่องการบริหารจัดการน้ำลงใต้ดิน จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินมีประโยชน์ต่อการสร้างสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน เนื่องจากปัจจุบันคนไทยได้ขุดเจาะบ่อบาดาลนำน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม จนเกินศักยภาพที่ธรรมชาติจะเติมเต็มน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอแล้ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องช่วยกันรณรงค์เพื่อให้ทุกคนมองเห็นความสำคัญของการเติมน้ำลงใต้ดิน จะด้วยวิธีการใดก็ตาม ซึ่งวิธีง่าย ๆ ที่สามารถเข้าถึงประชาชนได้ ก็คือการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับองค์กรหรือระดับครัวเรือน จะรอเพียงให้กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดำเนินการอย่างโดดเดี่ยวคงไม่ทันต่อเหตุการณ์ อันจะทำให้วิสัยทัศน์ที่กรมทรัพยากรน้ำวางไว้ในกรอบแผนงานภารกิจระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560–2579) ที่วางไว้อย่างสวยหรู “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” คงไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดความร่วมมือจากทุกฝ่าย โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าขาดการบูรณาการร่วมกันอย่างยิ่ง จะเห็นได้จาก รัฐบาลได้จัดตั้งจัดตั้ง สทนช. ขึ้นมาเป็นหน่วยงานกำกับดูแลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำขึ้นตรงต่อนายกรัฐมนตรี ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานกลางในการบูรณาการหน่วยงานด้านน้ำ 38 หน่วยงาน ที่กระจายอยู่ตามหน่วยปฏิบัติใน 8 กระทรวงด้วยกัน และคณะรัฐมนตรี (ครม.) ได้เห็นชอบยุทธศาสตร์การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ปี 2558–2569 ประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์หลัก ได้แก่ การจัดการน้ำอุปโภคบริโภค การสร้างความมั่นคงของน้ำภาคการผลิต การจัดการน้ำท่วมและอุทกภัย การจัดการคุณภาพน้ำ การฟื้นฟูป่าต้นน้ำและพื้นที่เสื่อมโทรม และการบริหารจัดการ ระยะเวลาผ่านไปเกินครึ่งทางแล้วก็ยังไม่เห็นการบูรณาการที่ชัดเจน โดยเฉพาะการบูรณาการในเรื่องนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อเติมน้ำลงใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดความสมดุลของการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืน ยังพบว่ากรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น กระทรวงมหาดไทย ดำเนินการอย่างโดดเดี่ยวและไร้พลัง เนื่องจากให้ความสำคัญในลักษณะโครงการทดลอง โดยจัดทำ “โครงการองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)” และมีนโยบายให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่งบุคลากรเข้าฝึกอบรมและนำไปดำเนินการในพื้นที่รับผิดชอบของตนเอง ซึ่งโครงการผ่านไปเกือบ 5 ปีเต็มแล้ว แต่ผลงานการทำโครงการธนาคารน้ำใต้ดินขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่าง ๆ มีเพียงประปรายและขาดพลัง

ดังนั้น จึงควรถึงเวลาแล้วที่หน่วยงานภาครัฐควรมีการบูรณาการในเรื่องการบริหารจัดการน้ำใต้ดินร่วมกันอย่างจริงจัง สทนช. ที่จัดตั้งขึ้นควรเป็นหน่วยงานที่กำกับเชิงรุกที่สามารถกำกับดูแลการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของหน่วยงานปฏิบัติ 38 หน่วยงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ไม่ใช่เป็นเสือกระดาษที่มีบทบาทเพียงแค่ออกนโยบายหรือประสานงานในเชิงนโยบายเท่านั้น ทั้งนี้ เพื่อให้มีการรณรงค์อย่างจริงจังจนกระทั่ง

เกิดกระแสการวางแผนน้ำใต้ดิน การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน และการอนุรักษ์น้ำใต้ดินด้วยนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินทั้งระบบเปิดและระบบปิดอย่างจริงจัง

2) ควรมีการปรับเปลี่ยนวิธีคิดจากมุ่งเน้นที่การนำน้ำขึ้นมาใช้และการระบายน้ำลงสู่ทะเลเป็นหลัก เป็นการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินให้สอดคล้องและสมดุลกับการนำน้ำขึ้นมาใช้ด้วยนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน ในส่วนนี้ หน่วยงานภาครัฐระดับนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำควรปรับเปลี่ยนวิธีคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จากผลการศึกษาพบว่า ในอดีตที่ผ่านมาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำส่วนใหญ่เน้นการบริหารจัดการน้ำไปที่การจัดหาแหล่งน้ำ การชลประทาน และการระบายน้ำเป็นส่วนใหญ่ อันเป็นการแก้ปัญหาตามเหตุที่เกิดขึ้น อาทิ การขุดลอกแม่น้ำลำคลองเพื่อป้องกันน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก การขุดเจาะบ่อบาดาลนำน้ำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และการอุตสาหกรรม การสร้างฝายหรือเขื่อนเก็บน้ำหรือการขุดสระน้ำขนาดใหญ่เพื่อให้ทำหน้าที่กักเก็บน้ำ แต่ปัจจุบันสามารถพบเห็นฝาย หรือเขื่อนเก็บน้ำ หรือสระน้ำขนาดใหญ่หลายแห่งมีน้ำแห้งใช้การไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำดังกล่าวมุ่งเน้นไปที่การนำน้ำขึ้นมาใช้ และการระบายน้ำลงสู่ทะเลเป็นหลัก ส่งผลให้ปัญหาการขาดแคลนน้ำในปัจจุบันมีแนวโน้มสูงขึ้น

ดังนั้น การปรับเปลี่ยนวิธีคิดของหน่วยงานระดับนโยบายด้านการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ จึงมีความจำเป็น โดยปรับเปลี่ยนวิธีคิด “จากมุ่งเน้นไปที่การนำน้ำขึ้นมาใช้และการระบายน้ำลงสู่ทะเลเป็นหลัก เป็นการเติมน้ำลงสู่ใต้ดินให้สอดคล้องและสมดุลกับการนำน้ำขึ้นมาใช้” ด้วยนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน หรือเทคนิคการเติมน้ำลงใต้ดินรูปแบบต่าง ๆ ของกรมทรัพยากรน้ำ ซึ่งหน่วยงานระดับนโยบายดังกล่าวต้องให้การส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดในระดับหน่วยปฏิบัติการ รวมทั้งส่งเสริมสนับสนุนงบประมาณทำการศึกษาวิจัยให้แก่สถาบันการศึกษาหรือองค์กรทางวิชาการอื่น ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่หลากหลายในชุมชนท้องถิ่นที่จับต้องได้ และประชาชนเข้าใจง่ายในเรื่องการเติมน้ำลงใต้ดินหรือนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน

2.1.2 ข้อเสนอแนะระดับปฏิบัติการ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งและทุกระดับควรดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินเชิงรุก ดังนี้

1) องค์กรบริหารส่วนจังหวัดทุกจังหวัดควรมีบทบาทในการจัดตั้งเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินในจังหวัดนั้น ๆ จากผลการศึกษาพบว่า การจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่งที่ดีเป็นอย่างดี และมีแผนงานในการขยายผลเพื่อให้ประชาชนจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งหากทุกองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน ในการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนในทุกพื้นที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น ๆ จะเกิดประโยชน์อย่างมากต่อการเติมน้ำลงใต้ดินและการบริหารจัดการน้ำใต้ดินในภาพรวม

ดังนั้น เพื่อให้เกิดภาพรวมการบริหารจัดการน้ำใต้ดินในทุกจังหวัด องค์กรบริหารส่วนจังหวัดในทุกจังหวัด ควรทำหน้าที่เป็นแม่ข่ายในการส่งเสริมสนับสนุนและเชื่อมโยงองค์ความรู้ของนวัตกรรมธนาคาร

น้ำใต้ดินในจังหวัดของตนเองให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม ในรูปแบบของเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินที่เชื่อมโยงกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินทุกกลุ่มภายในจังหวัดเข้าด้วยกัน

2) ท้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดินเชิงรุก จากผลการศึกษาพบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีภารกิจหน้าที่ในการบริหารทรัพยากรน้ำโดยตรง จะบายเบียงว่าเป็นภารกิจของกรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่ใช่หน้าที่ของตนนั้นไม่ได้ เนื่องจากพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 ได้กำหนดอำนาจและหน้าที่ในด้านการบำรุงรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเอาไว้ อาทิ มาตรา 16 (24) บัญญัติให้เทศบาล เมืองพัทยา และองค์การบริหารส่วนตำบล มีอำนาจหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตนเองดังนี้ “(24) การจัดการ บำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้ ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม” และมาตรา 17 (5) บัญญัติให้้องค้กรปกครองส่วนจังหวัด มีอำนาจหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตนเอง ดังนี้ “(5) การค้มครอง ดูแล และบำรุงรักษาป่าไม้ ที่ดิน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม” รวมทั้งกฎหมายเฉพาะของแต่ละ้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่นก็ระบุอำนาจหน้าที่เอาไว้คล้ายคลึงกัน เช่น พระราชบัญญัติสภาตำบลและ้องค้กรปกครองส่วนตำบล พ.ศ.2537 และที่แก้ไขเพิ่มเติม มาตรา 68 (1) บัญญัติว่า “(1) ใ้มีน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และการเกษตร” ซึ่ง้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกประเภทไม่สามารถบายเบียงในภารกิจด้านการบริหารจัดการน้ำ โดยเฉพาะการบริหารจัดการน้ำใต้ดินซึ่งกรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่นให้ความสำคัญ และจัดทำ “โครงการ้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่นต้นแบบจัดการน้ำตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)”

ดังนั้น แม้ว่ากรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่นจะไม่ได้เร่งรัดการทำธนาคารน้ำใต้ดินอย่างจริงจัง แต่เป็นหน้าที่ที่้องค้กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกประเภท ต้องดำเนินการอยู่แล้วในเรื่องการบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอต่อการอุปโภคบริโภคและการเกษตรในพื้นที่รับผิดชอบแห่งตน เพียงแต่แนวทางในอดีตที่ผ่านมาเน้นเฉพาะการจัดการน้ำให้เพียงพอ ด้วยการแสวงหาแนวทางการนำน้ำมาใช้โดยที่ไม่ได้คำนึงถึงการบริหารจัดการน้ำใต้ดินด้วย จึงส่งผลให้หลายปีที่ผ่านมาประเทศไทยเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในฤดูร้อน เกิดภัยแล้งและภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ในทางตรงกันข้ามเมื่อถึงฤดูฝนก็ประสบปัญหาอุทกภัย น้ำท่วมและน้ำหลากรุนแรงตามมา ปัจจุบัน้องค้กรปกครองท้องถิ่นจึงต้องหันกลับมาทบทวนตนเอง คิดใหม่ ทำใหม่ ด้วยการบริหารจัดการน้ำใต้ดินในลักษณะใ้มีการเติมน้ำลงใต้ดินด้วย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของการบริหาร จัดการน้ำอย่างยั่งยืนในทุกท้องถิ่นทั่วประเทศไทย

3) อบต. ถ้าสิ่งค้ควรกำหนดแผนงานสร้างการมีส่วนร่วมภาคประชาชนเชิงรุก จากผลการศึกษาพบว่า อบต. ถ้าสิ่งค้ยังขาดการมีส่วนร่วมจากภาคประชาชนอย่างจริงจังในการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดิน แม้ว่าเวลาจะมีการประชุมหมู่บ้านในแต่ละเดือน จะมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องพยายามรณรงค์ให้เห็นความสำคัญของธนาคารน้ำใต้ดินก็ตาม จนต้องมีแนวคิดในการสร้างการมีส่วนร่วมผ่านการจัดตั้งกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินถ้าสิ่งค้แทน อย่างไรก็ตาม มีเสียงสะท้อนจากประชาชนส่วนหนึ่งที่เห็นด้วยว่าธนาคารน้ำใต้ดินมีประโยชน์ แต่อยากใ้อบต. ถ้าสิ่งค้จัดสรรงบประมาณมาทำใ้ และตนเองพร้อมที่จะให้พื้นที่ในการทำ แต่ในกรณีนี้ อบต. ถ้าสิ่งค้มี

ความเสี่ยงต่อข้อกำหนดหากจัดสรรงบประมาณไปทำธนาคารน้ำใต้ดินให้กับคนใดคนหนึ่ง ในขณะที่เดียวกันผู้ที่ดำเนินงานธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนหลายท่านให้ข้อมูลตรงกันว่า ชาวบ้านอยากทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน แต่ไม่มีเงินเขื่อนใส่หลุมธนาคารน้ำใต้ดินเนื่องจากหากสั่งซื้อหินจำนวนไม่มาก โรงไม่หินจะไม่มีบริการนำมาส่งให้ ครั้นชาวบ้านจะสั่งซื้อจำนวนมากก็ไม่รู้ว่าเอาไปทำอะไรและมันเกินกำลังของชาวบ้านที่จะซื้อจำนวนมากด้วย

ดังนั้น แนวทางที่เป็นไปได้ก็คือให้ อบต. ถ้าสิ่งให้จัดทำเป็นโครงการซ่อมแซมธนาคารน้ำใต้ดินแล้วจัดสรรงบประมาณสั่งซื้อหินเขื่อนมากองไว้ที่ อบต. ถ้าสิ่งหรือหาสถานที่กองหินที่เหมาะสม แล้วอนุญาตให้ชาวบ้านสามารถมาขนหินเพื่อเอาไปทำธนาคารน้ำใต้ดินในพื้นที่ของตนเองได้ ก็จะสามารถหลีกเลี่ยงการผิดระเบียบเพราะมีการจัดทำเป็นโครงการตามระเบียบของ อบต. ถูกต้องตามกฎหมาย ที่สำคัญสามารถส่งเสริมและสนับสนุนเชิงรุก ให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดระดับครัวเรือนในพื้นที่ของตน เพราะ อบต. ถ้าสิ่งให้ให้การสนับสนุนหินเขื่อนในการดำเนินงานนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน

4) คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่งให้ ควรวางแผนงานเชิงรุกหลายแนวทางในการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่งให้มีบทบาทหน้าที่ในการส่งเสริมสนับสนุนให้ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นที่ปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ ออกแบบ และติดตามประเมินผลเกี่ยวกับการทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือนแก่สมาชิกและประชาชนทั่วไปที่สนใจ การที่จะบรรลุเป้าประสงค์ที่ตั้งไว้จำเป็นต้องมีการวางแผนงานระยะสั้น ระยะกลาง ระยะยาว อย่างจริงจังและเป็นระบบ แต่คณะกรรมการกลุ่มทุกคนต่างก็มีภารกิจหน้าที่ในครัวเรือนของตนเองเช่นกัน การที่จะมีเวลาทุ่มเทให้กับกลุ่มจึงต้องใช้เวลาที่ว่างเว้นจากภารกิจส่วนตัว

ดังนั้น การที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายในการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน จึงต้องมีการวางแผนงานอย่างหลากหลาย ซึ่งนอกจากจะใช้วิธีแนะนำแบบตัวต่อตัวปากต่อปากแล้ว คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้าสิ่งให้ควรจะต้องร่วมกันกำหนดแผนระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว ว่าจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละระยะอย่างไร ควรหาเวลาพบปะพูดคุยแลกเปลี่ยนปัญหาซึ่งกันและกันและก่อนให้บ่อยครั้งขึ้น กำหนดแผนงานลงพื้นที่อย่างชัดเจนและจัดทำแผนที่ธนาคารน้ำใต้ดินให้ครอบคลุมตำบลถ้าสิ่งให้ทั้งธนาคารน้ำใต้ดินระดับองค์กรและระดับครัวเรือน โดยอาจวางแผนลงพื้นที่เชิงรุกเป็นรายครัวเรือนด้วยการส่งเสริมสนับสนุนและอำนวยความสะดวกจาก อบต. ถ้าสิ่งให้ ในการสนับสนุนหินเขื่อนเพื่อทำธนาคารน้ำใต้ดินระดับครัวเรือน

2.1.3 ข้อเสนอแนะระดับการวิจัย ควรทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบและคุณภาพน้ำจากนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน และการจัดทำแผนที่ธนาคารน้ำใต้ดินทั่วประเทศเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพรวมการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใต้ดินทั้งระบบ โดยมีแนวทางปฏิบัติดังนี้

1) หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการหรือสนับสนุนการดำเนินการอย่างจริงจังเกี่ยวกับผลกระทบและคุณภาพน้ำจากนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดิน จากผลการศึกษาพบว่า ยังขาดการศึกษาอย่างจริงจังเกี่ยวกับผลกระทบและคุณภาพน้ำจากการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อาทิ ปัญหาสารพิษตกค้างที่มาจากสารเคมีทางการเกษตรจำพวกยาฆ่าแมลงและอื่น ๆ ที่อาจซึมลงไปกับน้ำในบ่อธนาคารน้ำใต้ดิน โดยเฉพาะธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด ซึ่งชุดเจาะสะดือกันหลุมจึงถึงชั้นหินอุ้มน้ำ จึงเท่ากับว่าอาจทำให้สารพิษ สารเคมี หรือสิ่งเจือปน

ลงใต้ดินแบบไม่มีการกรองได้ เพราะน้ำจะไหลแทรกซึมไปตามชั้นหินอุ้มน้ำแล้วลงสู่ชั้นบาดาลอย่างรวดเร็วและแผ่ขยายในวงกว้าง เมื่อทำการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้จึงอาจมีสารพิษตกค้างติดมาด้วย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ยังขาดการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจัง นอกจากนี้ ปัญหาของธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ที่ใช้ยางรถยนต์ ขวดพลาสติก หรือวัสดุที่ไม่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ใสทับถมลงไปใบบ่อ ในระยะยาวยังไม่มีผลการศึกษาถึงผลกระทบในเชิงวิชาการอย่างจริงจังเช่นกัน ว่าส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ อย่างไร

ดังนั้น หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมและสนับสนุนงบประมาณ หรือร่วมมือกับสถาบันการศึกษาหรือองค์กรทางวิชาการ เพื่อทำการศึกษาวิจัยถึงผลกระทบและคุณภาพน้ำของนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินอย่างจริงจัง

2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำควรร่วมมือกับสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ในการส่งเสริมและสนับสนุนเพื่อให้มีการศึกษานวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินในรูปแบบต่าง ๆ ตามบริบทของพื้นที่ โดยเฉพาะการสร้างเครือข่ายธนาคารน้ำใต้ดินตั้งแต่ระดับตำบล อำเภอ จังหวัด ไปจนถึงระดับชาติ จัดทำเป็นแผนที่ธนาคารน้ำใต้ดินทั่วประเทศ เพื่อให้สามารถมองเห็นภาพรวมของการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำใต้ดินทั้งระบบ

2.2 การศึกษาครั้งนี้เป็นโครงการถอดบทเรียนความสำเร็จของการจัดทำธนาคารน้ำใต้ดิน เพื่อขยายผลไปในพื้นที่ต่าง ๆ ในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายทั้งในระดับชาติ จังหวัด และตำบล โดยมีข้อสังเกตที่ควรนำไปปฏิบัติให้เกิดรูปธรรมดังนี้

2.2.1 ควรนำข้อเสนอผ่านกลไกการบริหารสู่การกำหนดนโยบาย เช่น ผ่านจังหวัดสู่คณะกรรมการบูรณาการนโยบายภาค และสู่ระดับประเทศ หรือผ่าน กรอ. จังหวัดสู่กลไกนายกพบภาคประชาชน เป็นต้น

2.2.2 ควรนำข้อเสนอเกี่ยวกับการวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพน้ำในธนาคารน้ำใต้ดินไปทำการวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างจริงจังผ่านความร่วมมือกับสิ่งแวดล้อมภาค เพราะมีความเป็นไปได้ที่น้ำอาจมีมาตรฐานไม่มากพอสำหรับใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค เช่น จากการปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตร เป็นต้น รวมทั้งควรจัดให้มีการศึกษาวิจัยต่อยอดเพื่อยกระดับให้สามารถเป็นธนาคารน้ำใต้ดินที่มีคุณภาพมาตรฐานเพื่อการอุปโภคบริโภคได้

2.3. ความพร้อมในนวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดในระดับองค์กรและระดับครัวเรือน โดยที่ระดับองค์กรมีนโยบายขยายธนาคารน้ำใต้ดินรูปแบบต่าง ๆ มีเป้าหมายสร้างไว้สองข้างทางถนนทุกสายในหมู่บ้าน ส่วนระดับครัวเรือนมีเป้าหมายให้องค์ความรู้แก่ครัวเรือนและจัดงบประมาณซื้อหินมาเก็บไว้และอนุญาตให้ครัวเรือนใช้ ซึ่งควรพิจารณาข้อกฎหมายให้ชัดเจนว่าผิดระเบียบหรือไม่ อย่างไรก็ตามยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อป้องกันสารพิษที่ตกลงใบบ่อธนาคารน้ำใต้ดิน ทำให้ยังไม่สามารถบรรจุในแผนระดับพื้นที่ในวงกว้างได้

2.4 ควรมีการประเมินปริมาณแหล่งน้ำใต้ดินที่สามารถประเมินจำนวนการแก้ปัญหาภัยแล้งในแต่ละชุมชนที่ได้ศึกษาว่าไม่น้อย ในพื้นที่ทางการเกษตรและอุปโภคบริโภคในสัดส่วนเท่าไร

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2558, 14 กรกฎาคม). “ธนาคารน้ำ ทางเลือกใหม่ต้านภัยแล้ง”. ใน *กรุงเทพธุรกิจ* (ออนไลน์). ค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2562 จาก <http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/635038>
- เฉลิม ชัยบุญเรือง. (2553). *การบริหารจัดการคุณภาพน้ำบาดาล กรณีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม*. ปริญญาโทหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทางวิศวกรรม. กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณรงค์ศักดิ์ จักรภรณ์ และคณะ. (2554). *โครงการวิจัยเรื่อง รูปแบบ แนวทาง และมาตรการในการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ*. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โดย ศูนย์วิจัยเครือข่ายทางธุรกิจและชุมชนเข้มแข็ง คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เสนอ คณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- ธีรยุทธ อุดมพร. (2551). *การจัดการทรัพยากรน้ำท้องถิ่นอย่างยั่งยืนของกลุ่มน้ำสงครามโดยจัดทำแผนปฏิบัติการ 21*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นริศรินทร์ พันธเพชร และสมิหรา จิตตลดากร (2564). ทำการวิจัยเรื่อง รูปแบบการจัดการโครงการธนาคารน้ำใต้ดินอย่างยั่งยืนของจังหวัดยโสธร. *วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ*, 6(3), 92–107.
- ปิยะวรรณ ปานโต อัญชลี จวงจันทร์ และวิลาลิณี ฉายรัตน์ตระกูล. (2563). นวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำ: ธนาคารน้ำใต้ดิน. *วิจัยปริทัศน์*, 2, 0–13. กรุงเทพฯ: กลุ่มงานวิจัยและพัฒนา สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- พระราชบัญญัติทรัพยากรน้ำ พ.ศ. 2561. (2561, 28 ธันวาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนที่ 112 ก, 44–83.
- พระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. 2520. (2520, 28 กรกฎาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 94 ตอนที่ 69, ฉบับพิเศษ 8–28.
- พิมพ์พิสุทธิ์ อ้วนล้ำ พัทธินทร์ ธรรมสาร อนุรักษ์ ประทุมชาติ สมศักดิ์ ไกรเดช และสะท้อน ปราบจันดี. (2560). *การจัดการความรู้เพื่อการบริหารจัดการน้ำสู่ความเข้มแข็งของชุมชนและพึ่งตนเองด้านแหล่งน้ำอย่างยั่งยืน กรณีศึกษา โครงการธนาคารน้ำใต้ดินบ้านคำกลาง ตำบลเก่าขาม อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี*. รายงานกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย, ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ 2560. กรุงเทพฯ: กรมการพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย.
- ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561–2580). (2561, 13 ตุลาคม). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 135 ตอนที่ 82 ก, 1–72.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ลือโรจน์ จินดารัตนวงศ์. (2554). *การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืนด้วยระบบท่อและภูมิปัญญาท้องถิ่นในตำบลตะพง อำเภอเมืองระยอง จังหวัดระยอง*. การค้นคว้าอิสระหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม). กรุงเทพฯ: คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- วราวุธ วุฒินิพนธ์. (2545). *การออกแบบระบบชลประทานในไร่นา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- วิลาสินี สีทวีทรัพย์. (2559). *ธนาคารน้ำใต้ดิน*. กรุงเทพฯ: กองวิจัยและพัฒนาางานส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร.
- สัจจา บรรจงศิริ, บำเพ็ญ เขียวหวาน, ปาลีรัตน์ การดี และรลิกา อังกูร. (2559). *แนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำยม*. รายงานวิจัยจากทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2559 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุจิต คุณธนกุลวงศ์ และคณะ. (2548). *โครงการติดตามข้อมูลน้ำบาดาลสำหรับพื้นที่ด้านเหนือของที่ราบภาคกลางตอนล่าง และพัฒนาระบบเชื่อมโยงข้อมูลของแบบจำลองน้ำบาดาล*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรน้ำบาดาล.
- สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรน้ำ. (2559). *กรอบแผนงานในภารกิจหลักของกรมทรัพยากรน้ำระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560–2579)*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- เสาวลักษณ์ โกศลกิตติอัมพร สัญญา เคนาภูมิ วาสนา บันลือหาญ และอาภากร ประจันตะเสน. (2563). *การจัดการทรัพยากรน้ำ: แนวคิดธนาคารน้ำใต้ดินจากชุมชนเก่าขามอบลราชธานีสู่ชุมชนหนองมะโรงชัยนาท*. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 5(1), 395–408.
- องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์. (2561). *แผนพัฒนาท้องถิ่นสี่ปี (พ.ศ. 2561–2564) ขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์*. ชุมพร: องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์.
- (2562). *ถอดบทเรียน อปท.ต้นแบบการจัดการน้ำตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (ธนาคารน้ำใต้ดิน)*. ชุมพร: องค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์.
- Nana. (2561, 11 กรกฎาคม). *ธนาคารน้ำใต้ดิน เหมือนกับธนาคารฝากเงินไหม ประเภท และประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน*. ใน *CAMPUS-star*. ค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2562 จาก <https://lifestyle.campus-star.com/knowledge/123647.html>
- Coulier Grice, J. (2010). Social innovation exchange. Retrieved July 24, 2019, from <http://socialinnovator.info/blog/social-innovator/what-social-innovation>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Glaser, B. G. and Strauss, A. L. (1967). *The discovery grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago: Aldine Publishing Company.
- Leedy, P. D. and Ormrod, J. E. (2001). *Practical research: Planning and design*. 7th ed. New Jersey: Prentice-Hall.
- Tashakkori, A. and Teddlie, C. (1998). *Mixed Methodologies: Combining Qualitative and Quantitative Approach*. California: SAGE publications, Vol. 46.

ภาคผนวก

ผนวก ก

รายชื่อบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม
เรื่อง ธนาคนำน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วน
ตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

คณะผู้วิจัย/ผู้จัดทำโครงการวิจัย

1. พระครูวินัยธรรวณไชย สิริวัฒน, ดร. หัวหน้าโครงการ, เจ้าอาวาสวัดเขากล้วย
เหรียญกมุลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
2. ดร.พรนค์พิเชฐ แห่งหน ผู้ร่วมวิจัย, ประธานมูลนิธิการุสงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
3. รศ.ดร.วันชัย ธรรมสัจการ ผู้ร่วมวิจัย, รองประธานมูลนิธิการุสงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
อาจารย์ประจำคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
วิทยาเขตหาดใหญ่
4. ดร.วาสนา ม่วงแนม ผู้ร่วมวิจัย, เลขานุการมูลนิธิการุสงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
5. ดร.ไชยา เกษารัตน์ ผู้ร่วมวิจัย, อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
6. ผศ.ดร.กิตติศักดิ์ แสงทอง ผู้ร่วมวิจัย, อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการจัดการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขต
นครศรีธรรมราช (ใสใหญ่)
7. ผศ.ดร.อารยา สุขสม ผู้ร่วมวิจัย, อาจารย์ประจำคณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
8. นางสาวพุทธิมล คชรัตน์ ผู้ร่วมวิจัย, ที่ปรึกษามูลนิธิการุสงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย

คณะที่ปรึกษากิจกรรมโครงการวิจัย

1. นายนิคม ศิลปศร นายกองกิจการบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
2. นายเทพชัย ไกรวิลาศ รองนายกองกิจการบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
3. จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ หัวหน้าสำนักปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
4. นายโกคิน เกิดศรี ประชาญชาวบ้านธนาคนำน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์

๒ คณะกรรมการกลุ่มธนาคารน้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์

1. นายนิคม ศิลปศร	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	ประธานกลุ่ม
2. นายเทพชัย ไกรวิลาศ	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน 1
3. นายธนยศ เจริญกลิ่น	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	รองประธาน 2
4. น.ส.จรรยา งามขำ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
5. นายเชื่อน สุขวรรณ	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
6. นายสุนันท์ เกื้อสกุล	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
7. นายปรีชา เสนแก้ว	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
8. นายวิโรจน์ ลำสุข	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
9. นายนรินทร์ เกตุพิมล	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
10. นายศักดิ์สมิง น้อยดอนไพร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
11. นางเฉลียว ดอนอามาตร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
12. นายโกคิน เกิดศรี	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการ
13. น.ส.จรรยา งามขำ	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	กรรมการและเลขานุการ

๒ คณะผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

1. นายนิคม ศิลปศร	นายกองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
2. นายเทพชัย ไกรวิลาศ	รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
3. นายธนยศ เจริญกลิ่น	รองนายกองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์
4. นายธรรรงค์ เสนแก้ว	เลขานุการนายกองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์

ผนวก ข



แบบสัมภาษณ์กลุ่ม

เรื่อง ธนาकरण้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรของ
องค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

สัมภาษณ์กลุ่ม..... ครั้งที่.....วันที่..... เวลา.....สถานที่.....

สถานะผู้ให้สัมภาษณ์:

- คณะผู้บริหาร อบต.ลำสิงห์ สมาชิกสภา อบต.ลำสิงห์
 เจ้าหน้าที่ อบต.ลำสิงห์ที่เกี่ยวข้อง ประชาชนที่มีส่วนร่วมในโครงการฯ

แนวคำถาม:

- ทำไมถึงต้องเป็นธนาकरण้ำใต้ดิน มันจำเป็นและสำคัญอย่างไร ประโยชน์โดยตรงและโดยอ้อมคืออะไร
- ให้ท่านช่วยเล่าถึงความเป็นมาของโครงการธนาकरण้ำใต้ดินลำสิงห์ ใครเป็นคนริเริ่ม และริเริ่มกันเมื่อไร
อย่างไร
- เริ่มทำธนาकरण้ำใต้ดินหลุมแรกตรงไหน และตอนนี้มีทั้งหมดกี่หลุมแล้ว เพียงพอแล้วหรือยัง
- ให้ท่านช่วยสรุปขั้นตอนการทำธนาकरण้ำใต้ดินให้เห็นเป็นรูปธรรมแบบง่าย ๆ (ในส่วนนี้คณะผู้วิจัยมีแผนที่
จะจัดทำเป็นคู่มือการทำธนาकरण้ำใต้ดิน อบต.ลำสิงห์: กลยุทธ์การพัฒนาด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน
เพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร)
 ขั้นตอนที่ 1
 ขั้นตอนที่ 2
 ขั้นตอนที่ 3
 ขั้นตอนที่ 4
 ขั้นตอนที่ 5

- ถ้าเราจะให้ความสำคัญถึงขั้นเป็นนโยบายของผู้บริหาร จัดทำเป็นแผนยุทธศาสตร์ และแผนพัฒนาท้องถิ่น
ปีเลยจะทำได้หรือไม่ อย่างไร
- ถ้าเราจะนำไปขยายผลให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างจริงจังควรทำอย่างไร หรือควรณรงค์
อย่างไรให้เป็นที่ยอมรับของประชาชน
- ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)
.....



แบบสอบถามความคิดเห็น

เรื่อง ธาราคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรของ องค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

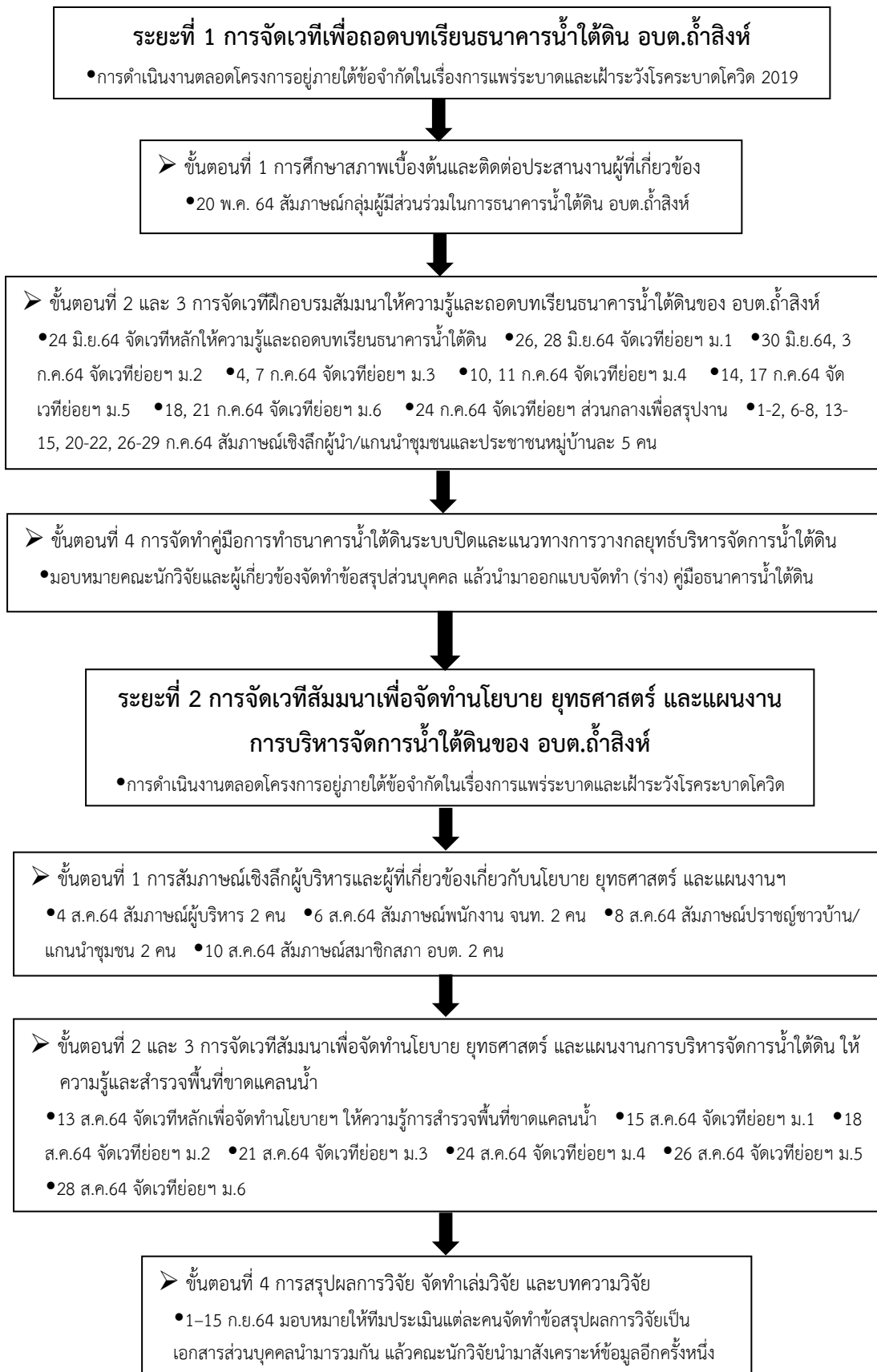
ผู้ให้ข้อมูล..... ครั้งที่.....วันที่..... เวลา.....สถานที่.....

แนวคำถาม:

1. ทำไมถึงต้องเป็นธาราคารน้ำใต้ดิน มันจำเป็นและสำคัญอย่างไร ประโยชน์โดยตรงและโดยอ้อมคืออะไร
.....
2. ให้ท่านช่วยเล่าถึงความเป็นมาของโครงการธาราคารน้ำใต้ดินลำสิงห์ ใครเป็นคนริเริ่ม ริเริ่มกันเมื่อไร และ
อย่างไร
.....
3. ตอนนี้มีธาราคารน้ำใต้ดินกี่แห่ง เพียงพอหรือไม่ หรือต้องเพิ่มเติมอีกเท่าไรจึงจะเพียงพอ
.....
4. ให้ท่านช่วยเล่าขั้นตอนการทำธาราคารน้ำใต้ดินให้เห็นเป็นรูปแบบที่เข้าใจง่าย ๆ ว่ามีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง
และแต่ละขั้นตอนทำอย่างไรบ้าง
.....
5. ถ้าเราจะให้ความสำคัญถึงขั้นเป็นนโยบายของผู้บริหาร จัดทำเป็นแผนยุทธศาสตร์ และแผนพัฒนาท้องถิ่น
ปีเลยจะทำได้หรือไม่ อย่างไร
.....
6. ถ้าเราจะนำไปขยายผลให้เกิดการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างจริงจังควรทำอย่างไร หรือควรรณรงค์
อย่างไรให้เป็นที่ยอมรับของประชาชน
.....
7. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ (ถ้ามี)
.....
.....
.....

ผนวก ค

Mode/Flowchart แสดงกระบวนการดำเนินงานตลอดโครงการ



ผนวก ง

กำหนดการประชุมสัมมนาสัมภาษณ์กลุ่ม

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 20 พฤษภาคม 2564

ณ ห้องประชุมสภาองค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 20 พฤษภาคม 2564

เวลา	รายการ	ผู้รับผิดชอบ/ผู้เข้าร่วม
09.00 – 10.00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมประชุมกลุ่มและรับประทานอาหารว่าง	คณะผู้วิจัย
10.00 – 10.15 น.	ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย	คณะผู้วิจัย
10.15 – 12.00 น.	สัมภาษณ์กลุ่มตามประเด็นที่จัดเตรียมไว้ในแบบสัมภาษณ์กลุ่ม และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์	ผู้บริหาร พนักงาน จนท. และประชาชนชาวบ้านที่เกี่ยวข้องกับธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์
12.00 – ตลอดช่วงบ่าย	รับข้าวกล่องอาหารกลางวัน ลงพื้นที่เยี่ยมชมการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์ และสำรวจสถานที่สำหรับจัดเวทีฝึกอบรมและสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินฯ ณ หมู่ที่ 2 ตำบลถ้ำสิงห์	ผู้บริหาร พนักงาน จนท. และประชาชนชาวบ้านที่เกี่ยวข้องกับธนาคารน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์

หมายเหตุ: เป็นการจัดกิจกรรมภายใต้มาตรการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) โดยเฉพาะข้อห้ามในการรวมกลุ่มคนจำนวนมาก

กำหนดการฝึกอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 24 มิถุนายน 2564

ณ หมู่ที่ 2 ตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 24 มิถุนายน 2564

เวลา	รายการ	ผู้รับผิดชอบ
08.00 – 09.00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมฝึกอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ และ รับประทานอาหารว่าง	คณะผู้วิจัย
09.00 – 09.15 น.	ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย	คณะผู้วิจัย
09.15 – 12.00 น.	การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับความเป็นมา ความสำคัญ ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยน ประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์	นายก อบต.ถ้ำสิงห์ และทีมงาน
12.00 – ตลอดช่วงบ่าย	รับข้าวกล่องอาหารกลางวัน และร่วมชมการสาธิตทำ ธนาคารน้ำใต้ดิน ณ หมู่ที่ 2 ตำบลถ้ำสิงห์	นายก อบต.ถ้ำสิงห์ และทีมงาน

หมายเหตุ: สืบเนื่องจากอยู่ในช่วงสถานการณ์เฝ้าระวังโรคโควิด 2019 การจัดกิจกรรมในครั้งนี้จึงไม่ได้ใช้ห้องประชุมสำหรับจัดฝึกอบรม แต่จะใช้สถานที่จริงที่ใช้สาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินเป็นสถานที่ฝึกอบรม โดยผู้เข้าร่วมฝึกอบรมจะเป็นผู้ที่ให้ความสนใจจริง ๆ จำนวนประมาณ 30 คน สวมหน้ากากอนามัย (แมส) เว้นระยะห่าง มีเก้าอี้ให้นั่งตามร่มไม้ชายคาตามสะดวกในสถานที่โล่งแจ้ง และมีเครื่องขยายเสียงเพื่อให้สามารถได้ยินโดยทั่วกัน

กำหนดการจัดเวที่ย่อยขยายผลในแต่ละหมู่บ้าน ครั้งที่ 1

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันเดือนปี	สถานที่	รายการ
26, 28 มิ.ย. 2564	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
30 มิ.ย. 2564, 3 ก.ค. 2564	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
4, 7 ก.ค. 2564	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
10, 11 ก.ค. 2564	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
14, 17 ก.ค. 2564	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
18, 21 ก.ค. 2564	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมให้ความรู้ธนาคารน้ำใต้ดิน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
24 ก.ค. 2564	ส่วนกลาง ที่กลุ่มกาแพบ้านถ้ำสิงห์	สรุปผลการฝึกอบรมให้ความรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
1-2, 6-8, 13-15, 20-22, 26-29 ก.ค. 2564	ม.1 – ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	สัมภาษณ์เชิงลึกผู้นำ/แกนนำชุมชนและประชาชนที่ให้ความสนใจธนาคารน้ำใต้ดินหมู่บ้านละ 5 คน

หมายเหตุ: เป็นการจัดกิจกรรมภายใต้มาตรการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) โดยเฉพาะข้อห้ามในการรวมกลุ่มคนจำนวนมาก

กำหนดการฝึกอบรมสัมมนา

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 13 สิงหาคม 2564

ณ วิสาหกิจชุมชนกลุ่มกาแฟบ้านถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันที่ 13 สิงหาคม 2564

เวลา	รายการ	ผู้รับผิดชอบ/ผู้เข้าร่วม
08.00 – 09.00 น.	ลงทะเบียนผู้เข้าร่วมฝึกอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ และ รับประทานอาหารว่าง	คณะผู้วิจัย
09.00 – 09.15 น.	ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่เกี่ยวข้อง	คณะผู้วิจัย
09.15 – 12.00 น.	การฝึกอบรมสัมมนาสรุปทเรียนเพื่อจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์	ผู้บริหารและ คณะกรรมการกลุ่ม ธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำสิงห์
12.00 – ตลอดช่วงบ่าย	รับข้าวกล่องอาหารกลางวัน ฝึกอบรมให้ความรู้ และร่วมกำหนดแนวทางสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำของตำบลถ้ำสิงห์	ผู้บริหารและ คณะกรรมการกลุ่ม ธนาคารน้ำใต้ดินถ้ำสิงห์

หมายเหตุ: เป็นการจัดกิจกรรมภายใต้มาตรการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) โดยเฉพาะข้อห้ามในการรวมกลุ่มคนจำนวนมาก

กำหนดการจัดเวที่ย่อยขยายผลในแต่ละหมู่บ้าน ครั้งที่ 2

กิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาการณ์น้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

วันเดือนปี	สถานที่	รายการ
4, 6, 8, 10 ส.ค. 2564	อบต.ถ้ำสิงห์	สัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหาร พนักงานเจ้าหน้าที่ สมาชิก อบต. และประชาชนชาวบ้านเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์
15 ส.ค. 2564	ม.1 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ
18 ส.ค. 2564	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ
21 ส.ค. 2564	ม.3 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ
24 ส.ค. 2564	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ
26 ส.ค. 2564	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ
28 ส.ค. 2564	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์	ขยายผลการฝึกอบรมสัมมนาและรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และวางแผนทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ

หมายเหตุ: เป็นการจัดกิจกรรมภายใต้มาตรการเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของโรคโควิด 2019 ของศูนย์บริหารสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (ศบค.) โดยเฉพาะข้อห้ามในการรวมกลุ่มคนจำนวนมาก

ผนวก จ

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
1	นายนิคม ศิลปศร	18 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0935780281
2	นางนิภาวรรณ แจ่มไธสง	233 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0828325100
3	นายเชือน สุขวรรณ	145 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0894233211
4	นางจรรยา งามขำ	166/3 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0810803273
5	นางวันดี อ่วมเทศ	199 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0987272144
6	นางจรรณิรา นครเสด็จ	1/4 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0630875490
7	น.ส.จินตนา ศรีสุวรรณ	144/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0807176941
8	น.ส.กิตติยา พลทรัพย์	144/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0986805587
9	นายประจักษ์ มีมานะ	189 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
10	นางผกาคุณ ทองอุ่น	103 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
11	นางประนอม งามระบำ	7 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
12	นายสุชาติ เพชรตะโก	101/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
13	นายปรีชา สุขแขวง	94 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
14	นายเจนจรัส ทินกร	75/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
15	น.ส.การัญญา ปานนิ่ม	159 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
16	นายสมคิด จันทรมะณี	224 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
17	นางจรัญ รุ่งงาม	80/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
18	นางไมตรี รุ่งงาม	157 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
19	นางสุธิดา รุ่งงาม	10 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
20	นายประมวล พลัง	230 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
21	นายเพื่อน เรื่องจัตวาศรี	93 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
22	นายสมหวัง ต้อยแก้ว	108 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
23	นายบัวผัน ชูเชิด	277 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
24	นางสาว ทอดสนิท	48 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
25	นายชวลิต รอดเกิด	271 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
26	นางตอง สุจริต	47 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
27	นางประดับ รอดเกิด	270 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
28	นางเกษร ศรีศิริ	107 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
29	นางกลอย หงษ์ทอง	159 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
30	นางนวิพรรณ งามขำ	166/2 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
31	นายจำรัส งามขำ	166/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
32	นายน้อย พรหมสังข์	118 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
33	นางสิงหา พรหมหาญ	191 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
34	นายเจริญ หงษ์ทอง	159 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
35	นายสมยศ เครื่องทิพย์	125 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
36	นายวิรัช สุดสวาสดิ์	86/1 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
37	น.ส.วดี สีนทุกษ์	147 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
38	น.ส.กมลชนก เกื้อสกุล	68 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
39	นายสำรอง เสาวคนธ์	64 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
40	นายกำพล หงษ์ทอง	159 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
41	นายศุภกิจ หงษ์ทอง	159 ม.1 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
42	จ.ส.อ.โกวิท วงศ์วรชาติ	21/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0816149003
43	นายชูเกียรติ นาริศรีสวัสดิ์	23 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0954184951
44	นายจำลอง จันทร์หอม	46/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0938085504
45	น.ส.สุนิสา เขียวกุล	69 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0897231936
46	นายโอฬาร วิชัยดิษฐ์	46/2 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0945799145
47	นายประชีพ ชูปลอด	37 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0899723162
48	น.ส.สินสุมา วรรณคล้า	58 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0899094466
49	นายเอกรัตน์ จันทร์หอม	46/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0980165990
50	นายฤทธิไกร ศรีพะเนิน	29 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0828047019
51	น.ส.ศุภลักษณ์ จันทร์หอม	29 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0644822164
52	นางกาญจนา จันทร์หอม	46/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
53	นางสังวาลย์ เชื้อโพลึง	50/2 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
54	นายสุนันท์ เกื้อสกุล	69 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
55	นางพิมพ์เพ็ญ พลคณา	30 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
56	นายอภิรัตน์ วงศ์รักษ์	14/2 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
57	นางนงเยาว์ แซ่ด่าน	39 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
58	น.ส.นิทรา นาคขาว	56 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
59	นางแหวนวรา ไทยเทศ	44/2 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
60	นายสุดที่รัก พลคณา	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
61	น.ส.พิมพ์รัก พลคณา	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
62	นางสุรางคณา คงมัน	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
63	นายสิทธิพร คงมัน	ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
64	นางเชื้อ เรือนทอง	22 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
65	นายประโลม ชูปลอด	42 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
66	น.ส.สุนิษา ชูปลอด	37 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
67	นางพั้ว วิชัยดิษฐ์	3 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
68	นางวนิดา วิชัยดิษฐ์	46/3 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
69	น.ส.วิลาวัลย์ หวังเกษม	62 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
70	นายวินัย ชูมี	54 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
71	นางอุมาพร หัตถา	44/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
72	นางสุมณฑา หนูจ้อย	34/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
73	น.ส.สุนิทย ธรรมเที่ยง	54/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
74	น.ส.อทิยา สามงามรอด	46/2 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
75	น.ส.ขนิษฐา นุ่นจีน	43/3 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
76	นางเกชา วงศ์วรชาติ	25/1 ม.2 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
77	น.ส.อุไร สุวรรณเล็ก	48 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0802763571
78	นายสมชาย สุวรรณเล็ก	231 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0935960553
79	นายรณรงค์ เสนแก้ว	36/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
80	นางวันทนีย เสนแก้ว	34/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
81	นางจิ้น เสนแก้ว	36 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
82	นายสมเกียรติ เสนแก้ว	34/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
83	นายสุรินทร์ อินทรวัดนา	78 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
84	นายวันดี วิสัยรัตน์	19 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
85	นายวิรัช กำเนิดโทน	16 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
86	นางกาญจนา สุคาคม	53/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
87	นางสุนิทย จำนงค์	49 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
88	นายสายัน แสงทอง	30/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
89	นางสินีนากู นาคสมบัติ	18/9 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
90	นายดำรง นพการ	22 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
91	นายปัญญา สุคาคม	53/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
92	นางอรพรรณ ปักชิน	47/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
93	นายประดิษฐ์ โพธิ์ทอง	82 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
94	น.ส.พันธ์ พรหมทอง	27 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
95	นายวิระพล ศรีเดช	25 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
96	นายสมจิตร ตริเพชรสุรการณ	33 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
97	นายปัญญา เทียนศิริ	80 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
98	น.ส.รัตนภรณ์ นารัตฐา	53/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
99	นายสมัชชา นาคสมบัติ	18/8 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
100	นางบังอร กุไวยการ	56 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
101	น.ส.สถิตยภรณ์ ปักชิน	47/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
102	นายมนัส ศรีสังข์	42 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
103	นางจรรยา สุคาคม	53 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
104	นางขวัญใจ ขำนราห์	33 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
105	นายสะอาด จันทร์พ่อง	65/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
106	น.ส.ภัทราวดี อินทรวัฒนา	76 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
107	น.ส.ศุพรรณษา ขำนราห์	53 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
108	นายวิชิต มาพันธุ์	14/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
109	นายสำอาง ทองปรีชา	67 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
110	นายวิชณ บุญมี	19/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
111	นางจรรยาภรณ์ ชัยมานะคุณากร	16/3 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
112	นางสงค์ วิเชียรศิลป์	59 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
113	นางม้วน อีระพันธ์	2/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
114	นางเรณู ลำสุข	28 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
115	นางสำรวย ยังสวัสดิ์	34 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
116	นางอรวรรณ แสงทอง	30/6 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
117	น.ส.สวิษฐา บุญประกอบ	30/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
118	นายดำรง เทพสุวรรณ	30 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
119	นายศิริพันธ์ บัณฑิตตานวงศ์	38/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
120	นางปิ่นชนิตตา เพชรวงศ์	16/4 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
121	นางสมจิตร จันทร์ผ่อง	65/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
122	นายสาคร เพชรประเทศ	39/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
123	นางนิตยา เดชพรหม	31 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
124	นายเอกพล โพธิ์ทอง	82 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
125	นายสมชาย ช้างข้างเรือ	17 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
126	นายสิรภพ แทนแก้ว	54 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
127	น.ส.อรอุมา หลีต้อม	48/1 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
128	นายบริวัตร เทพสุวรรณ	30 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
129	นางปิยะพร ขำโพธิ์	17/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
130	น.ส.เขมิกา เสนแก้ว	36/2 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
131	นายธนมัตถ์ สุขบุญ	3 ม.3 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
132	นายเทพชัย ไกรวิลาศ	71/2 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0844465834
133	นางรศรินทร์ กุศลช่วย	112/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0980323768
134	นายสุชาติ เจียมวิวิช	73/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0898735856
135	นางสายพิน ทนหมัด	81 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0622390853
136	นายปรีชา เสนแก้ว	75/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
137	นายนรินทร์ เกตุพิมล	53 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
138	นางอัมพร อินทร์ักษ์	60 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
139	นางจินตนา เสียงวังเวง	46/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
140	นางบุญเยื้อ ศรีเกษ	25 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
141	นายวิจิตร มีเดช	48 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
142	นางสุพร อารังกิจวิทยากุล	ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
143	นายมีชัย เฟื่องฟู	1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
144	นายสุชีพ เรืองศรี	50/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
145	น.ส.ปัทมา เทียนศิริ	83 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
146	นายชวิน แปกุล	32 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
147	นายบุญฤทธิ์ แคล่วคล่อง	43/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
148	นางอำภา สังข์สุวรรณ	100/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
149	นางจันทร์ทวี แก้วนาบอน	104 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
150	นายสงบ แก้วนาบอน	104 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
151	นางปราณี สังข์ปล้อง	64 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
152	นางหนูแดง ลิ้มสุวรรณ	47/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
153	น.ส.ปิญววรรณ ไกรวิลาศ	71/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
154	นางเตรียมแก้ว นิลพงษ์	106 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
155	น.ส.ภัทรานิชฐ์ นิธิจิรวัดน์ศิริ	71 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
156	นางเจียมจิต พูลสวัสดิ์	43 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
157	นางจำนน ทองสุข	84 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
158	นางพັນ สอนนาค	17/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
159	นายอนันต์ นาคเพ่งพิศ	104/3 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
160	นางอำภา โกสิทธิ์	13/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
161	น.ส.วิมล เพ็ญฟู	36/1 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
162	นางพวงลัดดา สุทธิรัตน์	68/2 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
163	นางวลัยพร ยวนเกิด	94 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
164	นายปัญญา ช่วยจ้อย	79/2 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
165	นายดำรง หังเขียบ	14 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
166	นางกัญญณัท นาคเพ่งพิศ	104/3 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
167	นายฐณะวัฒน์ ชัยสังข์	38/3 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
168	น.ส.ยุพิน นครเสด็จ	23/4 ม.4 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
169	นายศักดิ์สมิง น้อยดอนไพร	31/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
170	นายเฉลียว ดอนอามาตร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
171	นายสมหมาย น้อยดอนไพร	30 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
172	นางเสนอ กวลัยรัตน์	42 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
173	นางลอย ปรานรินทร์	52 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
174	นางแก้วตา ขลิบเคลื่อน	52 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
175	นางแสวง แหวนเพชร	19 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
176	นางบังเอิญ ลันดา	76/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
177	นางสมใจ ลันดา	76/2 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
178	น.ส.สำลี เจริญกลิ่น	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
179	น.ส.สมจิตร ชุมพินิจ	55/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
180	นายพุทธภา น้อยดอนไพร	27/3 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
181	น.ส.ศศิธร มรรคสินธ์	38/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
182	น.ส.ดาวัน ภูทิพย์	27/4 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
183	ร.ต.ต.สุวรรณ เหล่าพรหม	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
184	นางจรรยา ไกรวิลาศ	43 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
185	นางสุมาลี กัดแก้ว	43 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
186	นายสมชาย โอซารส	15/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
187	น.ส.สาว เหมาะะเจาะ	9/2 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
188	นางเมตตา น้อยคอนไพร	ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
189	นางไสว ขุนณรงค์	89 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
190	นางเดือนเพ็ญ คงกะพันธ์	51/2 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
191	นายสมพิศ กัดแก้ว	43 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
192	น.ส.สมพร ลันดา	76/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
193	นางละไม น้อยคอนไพร	31/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
194	นางจงกล พูนสวน	2 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
195	นายชวน แสงใส	125/1 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
196	นายสุวัฒน์ พบทอง	27/3 ม.5 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
197	นายโกคิน เกิดศรี	107 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	0644693002
198	นายธนยศ เจริญกลิ่น	18/6 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
199	นางทองดี เรืองราย	248 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
200	นายสำรวย เรืองราย	109 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
201	นางทองคำ เรืองราย	18 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
202	นายจรรยา ทองสุข	26/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
203	นายทองคำ พูลผล	259 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
204	นางประพรรณ ทองสุข	28/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
205	น.ส.พิชามณูช ทองสุข	28/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
206	น.ส.ณรัชชอร์ ทองสุข	28/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
207	นายไตรภพ ทองสุข	28/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
208	นายนิรุตต์ ทองคำ	155/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
209	นายเสนาะ จันทร์แจ้	39 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
210	นางกลอย โยธี	13 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

รายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์

ลำดับที่	ชื่อ - นามสกุล	ที่อยู่	โทรศัพท์
211	นางกัญญา เรือนทอง	13/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
212	นายภักดิ์ จูจินดา	222 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
213	นายคอน เอี่ยมสะอาด	25 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
214	นางผิว หวังทรัพย์	17 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
215	นายภูวดล สวนขำนิ	244/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
216	นายรหัท หวังทรัพย์	71 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
217	นางบุญมา รอดศิริ	249 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
218	นางกีฑารัตน์ คงมั่น	ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
219	น.ส.พรรณิภา เรืองราย	251 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
220	น.ส.กนกกาญจน์ ทองอำไพ	171 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
221	น.ส.วนิดา จันทร์แจ้	83/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
222	นายเข้า พูลสวัสดิ์	213 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
223	นางรุจา ยุติธร	240 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
224	นายนิมิตร เรืองราย	12 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
225	นางอุษา เรืองราย	109 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
226	นายสนั่น เอี่ยมสะอาด	184 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
227	นางศิริวรรณ รุ่งงาม	274 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
228	น.ส.นภาพรณ รุ่งงาม	274 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
229	นางพะเยาว์ จันทร์แจ้	40 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
230	นางนิภา เรืองราย	250 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
231	นางทองอ่อน จันทร์แจ้	33 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
232	น.ส.ชุติมา จันทร์แจ้	32/2 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
233	นางลำไย เรือนทอง	181 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
234	นางปริญา จันทร์แจ้	40/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
235	น.ส.ภาวนา จันทร์แจ้	40 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
236	นายอนันต์ อิมเอิบ	124/1 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
237	นายน้อย เรืองราย	251 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
238	นางสมพงษ์ จันทร์แจ้	32 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
239	นางถนอม จันทร์แจ้	257 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	
240	นางนิตย์ จันทร์แจ้	39 ม.6 ต.ถ้ำสิงห์ อ.เมืองชุมพร จ.ชุมพร	

ผนวก ฉ



กิจกรรมการสัมภาษณ์กลุ่ม ลงพื้นที่เยี่ยมชมธนาคารน้ำใต้ดิน และสำรวจสถานที่สำหรับจัดเวที
ฝึกอบรมและสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน เมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2564



กิจกรรมจัดเวทีฝึกอบรมสัมมนาให้ความรู้และสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน อบต.ถ้ำสิงห์
เมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2564



กิจกรรมจัดเวทีย่อยขยายผลฝึกอบรมและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ธนาคารน้ำใต้ดินเป็นรายหมู่บ้าน เมื่อวันที่ 26, 28, 30 มิถุนายน และ 3, 4, 7, 10, 11, 14, 17, 18, 21, 24 กรกฎาคม 2564



กิจกรรมจัดเวทีฝึกอบรมการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน และอบรมให้ความรู้การสำรวจพื้นที่ขาดแคลนน้ำ เมื่อวันที่ 13 สิงหาคม 2564



กิจกรรมจัดเวทีย่อยขยายผลการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนงานฯ และแนวทางจัดทำพื้นที่
 ขาดแคลนน้ำตำบลถ้ำสิงห์ เมื่อวันที่ 15, 18, 21, 24, 26, 28 สิงหาคม 2564

ผนวก ข

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์และความรู้

การฝึกอบรมสัมมนาให้ความรู้และสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดิน และขยายผลไปสู่ระดับหมู่บ้าน
 ในกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้ง
 ทางภาคเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

คำชี้แจง ผลการประเมินโดยรวมในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการปรับปรุงการดำเนินงานครั้งต่อไป

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการ (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด)

- 1. เพศ 1. ชาย 2. หญิง
- 2. สถานภาพ 1. ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ 2. พนักงานเจ้าหน้าที่ อบต.ถ้ำสิงห์
- 3. สมาชิกสภา อบต.ถ้ำสิงห์ 4. ประชาชนชาวบ้าน/แกนนำชุมชน
- 5. ประชาชนทั่วไปที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการ

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1) ความเหมาะสมของเนื้อหา สาระ ในกิจกรรมโครงการ					
2) ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมโครงการ					
3) ความเหมาะสมของสถานที่ในการจัดกิจกรรม					
4) ความเหมาะสมของอาหารและเครื่องดื่ม					
5) ได้รับความรู้เกี่ยวกับความเป็นมา ความสำคัญ และรูปแบบของ ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิดและระบบปิด ทั้งระบบปิดระดับองค์กร และระบบปิดระดับครัวเรือน					
6) ได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน ทั้งประโยชน์ ทางตรง ประโยชน์ทางอ้อม และข้อควรระวังในการใช้วัสดุ					
7) ได้รับความเข้าใจจากการสาธิตการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด ระดับองค์กร ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระดับครัวเรือนได้					
8) มีความตั้งใจจะนำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอดการทำธนาคารน้ำใต้ ดินในพื้นที่ของตนเอง					
9) มีความตั้งใจที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปบอกต่อญาติพี่น้องและเพื่อน บ้านเพื่อช่วยประชาสัมพันธ์และสร้างการมีส่วนร่วมภาคประชาชน					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

☺☺...ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลด้วยความเป็นจริง...☺☺

แบบประเมินผลสัมฤทธิ์และความรู้

การฝึกอบรมสัมมนาเพื่อจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์

การให้ความรู้เพื่อทำการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำ และขยายผลไปสู่ระดับหมู่บ้าน

ในกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมเรื่อง ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้ง

ทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร

คำชี้แจง ผลการประเมินโดยรวมในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการปรับปรุงการดำเนินงานครั้งต่อไป

ส่วนที่ 1 ข้อมูลของผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการ (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ที่ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด)

- | | | | | |
|------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------------------------|
| 1. เพศ | <input type="radio"/> | 1. ชาย | <input type="radio"/> | 2. หญิง |
| 2. สถานภาพ | <input type="radio"/> | 1. ผู้บริหาร อบต.ถ้ำสิงห์ | <input type="radio"/> | 2. พนักงานเจ้าหน้าที่ อบต.ถ้ำสิงห์ |
| | <input type="radio"/> | 3. สมาชิกสภา อบต.ถ้ำสิงห์ | <input type="radio"/> | 4. ประชาชนชาวบ้าน/แกนนำชุมชน |
| | <input type="radio"/> | 5. ประชาชนทั่วไปที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับธนาคารน้ำใต้ดิน | | |

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมกิจกรรมโครงการ

(โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องด้านขวามือที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

ประเด็นการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5 มากที่สุด	4 มาก	3 ปานกลาง	2 น้อย	1 น้อยที่สุด
1) ความเหมาะสมของเนื้อหา สาระ ในกิจกรรมโครงการ					
2) ความเหมาะสมของระยะเวลาในการจัดกิจกรรมโครงการ					
3) ความเหมาะสมของสถานที่ในการจัดกิจกรรม					
4) ความเหมาะสมของอาหารและเครื่องดื่ม					
5) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์					
6) ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำของตำบลถ้ำสิงห์					
7) มีความตั้งใจว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปช่วยต่อยอดแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ในพื้นที่ของตนเอง					
8) มีความตั้งใจว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปช่วยในการสำรวจแผนที่ขาดแคลนน้ำของตำบลถ้ำสิงห์					
9) มีความตั้งใจที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปบอกต่อญาติพี่น้องและเพื่อนบ้านเพื่อช่วยประชาสัมพันธ์และสร้างการมีส่วนร่วมภาคประชาชน					

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

☺☺...ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ข้อมูลด้วยความเป็นจริง...☺☺

ผนวก ซ

นวัตกรรมการธนาคารน้ำใต้ดิน

- เป็นนวัตกรรมการบริหารจัดการน้ำสู่ความยั่งยืน
- เป็นศาสตร์พระราชทานที่ลงใต้ดิน
- เป็นแก้มลิงที่มองไม่เห็น



ศึกษาวิจัยโดย

มูลนิธิหลวงปู่สังข์จันทโรเพื่อการศึกษาวิจัย

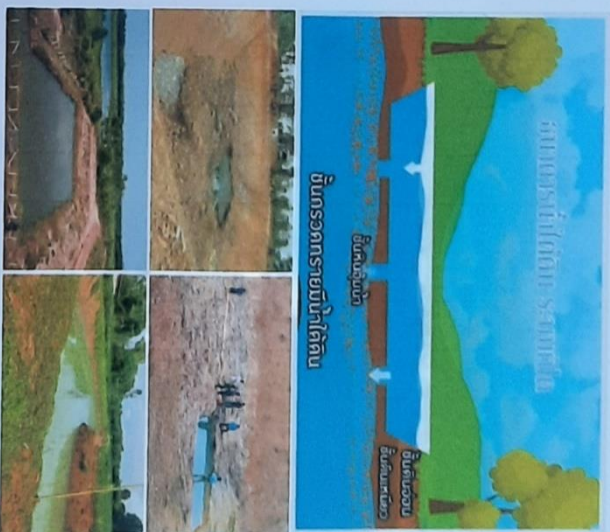
โครงการนี้ได้รับทุนอุดหนุนการทำการส่งเสริม
และสนับสนุนการศึกษาวิจัยและนวัตกรรมจาก
สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)
ประจำปี 2564

มารู้จักธนาคารน้ำใต้ดินกันเถอะ...!!!

ธนาคารน้ำใต้ดิน (Groundwater Banking) คือ การนำน้ำไปเก็บไว้ที่ชั้นใต้ดินเพื่อเก็บเอาไว้ใช้ เหมือนเป็นการฝากน้ำเอาไว้กับดิน แล้วค่อยนำออกมาใช้ (ถอน) เมื่อถึงคราวจำเป็นต้องใช้น้ำ เปรียบเสมือนกับการฝากเงินไว้กับธนาคาร วันใดที่ต้องการใช้เงินก็สามารถถอนเงินที่เก็บออมไว้ออกมาใช้ได้ ดังนั้น ในช่วงฤดูฝนที่มีมวลน้ำจำนวนมาก แทนที่จะปล่อยให้ไหลทิ้งตามธรรมชาติ ควรทำธนาคารน้ำใต้ดินเพื่อช่วยดูดซับน้ำเก็บเอาไว้ในชั้นใต้ดิน เมื่อถึงช่วงหน้าแล้งก็สามารถสูบน้ำขึ้นมาใช้ได้ อันเป็นวิธีการบริหารจัดการน้ำอย่างยั่งยืนด้วยการฝากน้ำไว้กับดิน เป็นไปตามหลักการของ “ศาสตร์พระราชทานน้ำใต้ดิน” ธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็นแก้มลิงที่มองไม่เห็น

ธนาคารน้ำใต้ดิน มี 2 ระบบ คือ ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด และธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด มีจุดแข็งจุดอ่อนที่แตกต่างกันแต่เป็นการเติมน้ำลงใต้ดินอย่างมีประสิทธิภาพทั้งคู่ ดังนี้

1. **ธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด** เป็นการเติมน้ำลงในพื้นที่ว่างโดยตรง ไม่ว่าจะเป็นสระน้ำ บ่อขุด หรือแอ่งน้ำธรรมชาติก็ตาม โดยทำการตัดแปลงแอ่งน้ำเล็กน้อย ด้วยการขุดที่กั้นเพื่อเก็บน้ำ 3 จุด คือ บริเวณหัว ท้าย และตรงกลางแอ่งน้ำ โดยขุดให้พื้นชั้นดินเหนียวก็จะถึงชั้นหินอุ้มน้ำ



น้ำ (ประมาณ 7-12 เมตร) เปิดขอบแอ่งน้ำให้เส้นทางน้ำสามารถไหลลงมาเติมในแอ่งน้ำใต้ทุกทิศทาง ซึ่งไม่รวมเวลาน้ำจะซึมปริมาณมากเท่าใดก็จะไม่สิ้นขอบบ่อ น้ำจะถูกนำไปกระจายเก็บไว้ในชั้นหินอุ้มน้ำในบริเวณกว้าง และเมื่อถึงช่วงหน้าแล้ง น้ำจากชั้นหินอุ้มน้ำจะเอ่อล้นออกมาชดเชยปริมาณน้ำในแอ่งน้ำที่แห้งลงไป ทำให้ปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้ตลอดทั้งปี



2. ธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด เป็นการเติมน้ำลงใต้ดินในลักษณะของบ่อชั้นน้ำ โดยการขุดหลุมเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือวงกลมขนาดกว้างและยาว 30-100 เซนติเมตร ลึก 80-150 เซนติเมตร หรือตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ และขุดสไลซ์ของหลุมให้ตกลงไปอีกประมาณ 30 เซนติเมตร ความกว้างและยาวตามความเหมาะสม เพื่อใช้สำหรับตั้งท่อพีวีซี (ขนาด 1.5-2 นิ้ว) ให้อากาศที่กั้นบ่อสามารถระบายขึ้นมาได้ จากนั้นใส่หินชั้นบนขนาดใหญ่ที่ชั้นล่างสุด แล้วใส่

หินชั้นบนขนาดกลางหรือเศษวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น เศษอิฐ ขวดแก้ว ในชั้นตรงกลาง จากนั้นใส่หินชั้นบนขนาดเล็กเอาไว้ชั้นบน ปลายท่อด้านบนควรใส่ท่อขวางไว้เพื่อป้องกันเศษวัสดุต่าง ๆ ตกลงไปอุดตัน



ประโยชน์ของธนาคารน้ำใต้ดิน

- **ประโยชน์ทางตรงของธนาคารน้ำใต้ดิน**
 1. ช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังได้เนิ่นๆ เพราะช่วยให้น้ำซึมลงใต้ดินได้ดีขึ้น
 2. ช่วยแก้ปัญหาภัยแล้ง เพราะสามารถดึงน้ำจากธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดขึ้นมาใช้ได้ตลอดเวลา
 3. รักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง ทำให้ต้นไม้บริเวณใกล้เคียงมีความอุดมสมบูรณ์

- **ประโยชน์ทางอ้อมของธนาคารน้ำใต้ดิน**
 1. ช่วยแก้ปัญหาหน้าเค็ม เพราะมวลน้ำเค็มจะมีน้ำหนักมากกว่าน้ำจืด เมื่อเค็มน้ำจืดลงไป น้ำเค็มจะถูกดันไปอยู่ด้านล่าง
 2. ช่วยแก้ปัญหาหน้าเสีย เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะช่วยกรองน้ำให้สะอาดขึ้น
 3. ช่วยแก้ปัญหาลมพิษทางกลิ่น เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะดึงน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างรวดเร็ว ทำให้มีน้ำเสียที่ท่วมขังจนส่งกลิ่นเหม็น จึงช่วยขจัดกลิ่นเหม็นได้เป็นอย่างดี
 4. ช่วยแก้ปัญหาโรคภัยที่มียุ่งเป็นพาหะ เพราะธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดจะไม่มึ้นน้ำท่วมขัง ยุ่งไม่สามารถวางไข่ได้
 5. ช่วยรักษาโรคพืช เพราะพืชบางชนิดมีร่อนน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะก่อให้เกิดโรคพืช รากเน่า และยืนต้นตายในที่สุด แต่ถ้าขุดบ่อธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิดรองรับน้ำไว้ น้ำจะไม่ท่วมขังและไม่เกิดโรคพืช

ติดต่อสอบถาม
มูลนิธิหลวงปู่สังข์จันทโรเพียรกิจ
 ดร.พรพงศ์พัชร์ แห่งหน โทร. 08-9823-1310
 ดร.พระครูวิมลธรรม วรรณไชย สิริวัฒนโธ
 โทร. 08-1893-6178

ผนวก ฅ

แบบฟอร์มสรุปลงานกิจกรรม 1 หน้ากระดาษ A4 (สำหรับประชาสัมพันธ์)

1. ชื่อกิจกรรม (ภาษาไทย) ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร
(อังกฤษ) The Groundwater Banking: Innovative Solutions to Agricultural Drought of Tham-Sing Sub-district Administrative Organization Mueang Chumphon District, Chumphon Province
2. ชื่อ สกุนักวิจัย (ภาษาไทย) ดร.พระครูวินัยธร วรณไชย สิริวณโณ (มะยงค์)
(ภาษาอังกฤษ) Dr. Prakhuvinaiton Wanchai Siriwanno (Mayong)
3. ที่อยู่ติดต่อได้ วัดเขากล้วย เบอร์โทรศัพท์ 0818936178 E-mail wanchaimayong@hotmail.com
4. ชื่อหน่วยงาน มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
5. ปี พ.ศ. ที่ดำเนินเสร็จ 2565
6. คำคั้น Keyword ธนาคารน้ำใต้ดิน/ groundwater banking นวัตกรรม/ innovation การแก้ปัญหาภัยแล้ง/ drought solutions การเกษตร/agricultural
7. อ้างอิง (ใส่ URL ที่สามารถเข้าถึงได้กรณีเผยแพร่ผลงานฉบับเต็มทางอินเทอร์เน็ต ถ้าไม่มีให้เว้นว่างไว้)
8. รูปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว (สามารถแยกไฟล์ หรือใส่รวมไว้ในเนื้อหาได้)



9. คำอธิบาย 1 หน้ากระดาษ A4 (font TH SarabunPSK ขนาด 16 point)

ประเทศไทยเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนน้ำในทุกฤดูแล้ง หลายพื้นที่เผชิญกับปัญหาภัยแล้งซ้ำซากที่ผ่านมามีได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาโดยการขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ จนปัจจุบันเกินศักยภาพของธรรมชาติที่จะเติมเต็มน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ ดังนั้น หากต้องการให้ “สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน” จำเป็นที่เราต้องช่วยกันอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินด้วย โดยอาศัยเทคนิคที่เรียกว่า ธรณาคาร์น้ำใต้ดิน วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธรณาคาร์น้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์และคู่มือการทำธรณาคาร์น้ำใต้ดิน วิเคราะห์ประโยชน์ของธรณาคาร์น้ำใต้ดิน ให้สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่เพิ่มมากขึ้น สร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ แผนงานเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยอาศัยระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) เป็นกรอบในการดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อถอดบทเรียนการดำเนินโครงการธรณาคาร์น้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์ และจัดทำคู่มือธรณาคาร์น้ำใต้ดิน และระยะที่ 2 การจัดเวทีสัมมนาเพื่อจัดทำแผนงาน นโยบาย และยุทธศาสตร์การพัฒนา ด้านการบริหารจัดการน้ำใต้ดิน สำรวจและจัดทำแผนที่ขาดแคลนน้ำ นำข้อมูลที่ได้มาทำการตรวจสอบความตรงของข้อมูลแบบสามเส้า วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และนำเสนอข้อมูลในลักษณะพรรณนาความ ซึ่งผลการดำเนินกิจกรรมโครงการมีดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนโครงการธรณาคาร์น้ำใต้ดินของ อบต.ถ้ำสิงห์และคู่มือการจัดทำธรณาคาร์น้ำใต้ดิน พบว่า นวัตกรรมธรณาคาร์น้ำใต้ดินมี 2 ระบบ คือ ระบบเปิดและระบบปิด โดยที่ของ อบต.ถ้ำสิงห์ เป็นแบบระบบปิด มี 2 ระดับ ได้แก่ ระดับองค์กร ที่ อบต.ถ้ำสิงห์ดำเนินการเอง และระดับครัวเรือน ที่ประชาชนผู้สนใจนำกลับไปประยุกต์ใช้โดยอาศัยแรงงานคนขุดหลุมธรณาคาร์น้ำใต้ดินขนาดเล็ก ทั้งสองระดับแบ่งขั้นตอนการทำออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การเลือกพื้นที่ การเลือกวัสดุ การขุดหลุม และการจัดเรียงวัสดุ

2. ประโยชน์ของธรณาคาร์น้ำใต้ดินที่สามารถนำไปขยายผลเพื่อรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้เป็นที่ยอมรับและมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ พบว่า ประโยชน์ทางตรง เช่น ช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขังได้ในที่ลุ่ม ช่วยแก้ปัญหาภัยแล้ง รักษาความชุ่มชื้นให้ผิวดินที่แห้งแล้ง และประโยชน์ทางอ้อม เช่น ช่วยแก้ปัญหาหน้าเค็ม ช่วยแก้ปัญหาหน้าเสีย ปัญหามลพิษทางกลิ่น และโรคร้ายที่มีเย็บเป็นพาหะ เพราะธรณาคาร์น้ำใต้ดินระบบปิดจะช่วยกรองและดึงน้ำลงสู่ใต้ดินอย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่มีน้ำเสียท่วมขังส่งกลิ่นเหม็นและยุ่งไม่สามารถวางไข่ได้ ช่วยรักษาโรครากเน่าในพืชบางชนิด เพราะเมื่อน้ำท่วมขังเป็นเวลานานจะเกิดโรครากเน่าและยืนต้นตายในที่สุด

3. ผลการสร้างความร่วมมือกับ อบต.ถ้ำสิงห์ ในการจัดทำนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนงานการบริหารจัดการน้ำใต้ดินเพื่อแก้ปัญหาภัยแล้งและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร พบว่า อบต.ถ้ำสิงห์มีการกำหนดยุทธศาสตร์การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน 2 ระดับ คือกลยุทธ์ระดับองค์กร มีเป้าหมายคือสร้างธรณาคาร์น้ำใต้ดินระบบปิดเอาไว้ทั้งสองข้างของถนนทุกสายในทุกหมู่บ้าน เรียกว่า ถนนเติมน้ำ และกลยุทธ์ระดับครัวเรือน มีการจัดตั้งกลุ่มธรณาคาร์น้ำใต้ดินตำบลถ้ำสิงห์เพื่อทำหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ช่วยเหลือแนะนำ ออกแบบ และติดตามประเมินผลธรณาคาร์น้ำใต้ดินระดับครัวเรือนของสมาชิกและประชาชนทั่วไป

ผนวก ญ

แบบฟอร์มสรุปผลงานกิจกรรม 5 บรรทัด

(สำหรับเผยแพร่ในระบบ EXPLORE ผ่านเว็บไซต์ www.thai-explore.net)

1. ชื่อกิจกรรม (ภาษาไทย) ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร
(อังกฤษ) The Groundwater Banking: Innovative Solutions to Agricultural Drought of Tham-Sing Sub-district Administrative Organization Mueang Chumphon District, Chumphon Province
2. ชื่อ สกุนักวิจัย (ภาษาไทย) ดร.พระครูวินัยธร วรรณไชย สิริวัฒนโณ (มะยงค์)
(ภาษาอังกฤษ) Dr. Prakhuvinaiton Wanchai Siriwanon (Mayong)
3. ที่อยู่ติดต่อได้ วัดเขากล้าย เบอร์โทรศัพท์ 0818936178 E-mail wanchaimayong@hotmail.com
4. ชื่อหน่วยงาน มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
5. ปี พ.ศ. ที่ดำเนินเสร็จ 2565
6. คำค้น Keyword ธนาคารน้ำใต้ดิน/ groundwater banking นวัตกรรม/ innovation การแก้ปัญหาภัยแล้ง/ drought solutions การเกษตร/agricultural
7. อ้างอิง (ใส่ URL ที่สามารถเข้าถึงได้กรณีเผยแพร่ผลงานฉบับเต็มทางอินเทอร์เน็ต ถ้าไม่มีให้เว้นว่างไว้)
8. รูปภาพ หรือภาพเคลื่อนไหว (สามารถแยกไฟล์ หรือใส่รวมไว้ในเนื้อหาได้)



9. คำอธิบาย 5 บรรทัด (font Tahoma ขนาด 10 แบบ Regular)

ปัจจุบันเราขุดเจาะน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภค จนเกินศักยภาพของธรรมชาติที่จะเติมเต็มน้ำลงสู่แหล่งน้ำบาดาลได้เพียงพอ ดังนั้น การอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำใต้ดินโดยเทคนิคธนาคารน้ำใต้ดินจึงเป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถทำให้ "สังคมมีน้ำใช้ที่มั่นคง มีความสมดุลทางธรรมชาติอย่างยั่งยืน" ได้ในอนาคต ซึ่งผลการสังเคราะห์ถอดบทเรียนของ อบต.ถ้ำสิงห์ พบว่านวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินมี 2 ระบบ คือ ระบบเปิดและระบบปิด โมเดล อบต.ถ้ำสิงห์เป็นแบบระบบปิด 2 ระดับ คือ ระดับองค์กร และระดับครัวเรือน มีประโยชน์มากมายทั้งช่วยแก้ปัญหาหน้าท่วมขัง ภัยแล้ง น้ำเค็ม น้ำเสีย รวมทั้งโรครากเน่าในพืช อบต.ถ้ำสิงห์จึงให้ความสำคัญและบรรจุไว้เป็นยุทธศาสตร์สำหรับพัฒนาตำบล

10. สรุปงานกิจกรรมในรูปแบบ info graphic โดยมีตราสัญลักษณ์ของ วช. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

คู่มือการทำธนาคารน้ำใต้ดิน

3 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด

- 1. การเลือกพื้นที่**
 - พื้นที่ที่มีน้ำหรือสระน้ำขังอยู่แล้ว
 - หรือพื้นที่ชุ่มน้ำที่ระเหยการขุดสระใหม่
- 2. ขุดสระ**
 - เปิดขุดลงน้ำหรือสระน้ำ เพื่อให้สามารถขุดสระใหม่ได้
- 3. จุดตะกอน**
 - จุดตะกอนใช้กั้นน้ำหรือสระน้ำ และกรองกลาง โดยขุดใต้ดินชั้นตะกอนด้วยวิธีขุดดินใต้น้ำ (ใช้ขนาด 7-12 เมตร)

4 ขั้นตอนของนวัตกรรมการทำธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด

- 1. การเลือกพื้นที่**
 - พื้นที่ที่น้ำท่วมขังเป็นประจำ
 - หรือพื้นที่ที่น้ำไหลผ่านบริเวณบ้านหรือโรงงาน
- 2. การเลือกวัสดุ**
 - ใช้หินชั้น (ทราย) ก้อนเล็ก ทราย ใต้ทรายคือ (ไม่ควรใช้เศษหินเป็นฉนวนกั้นน้ำ)
 - พัดสีใช้ขนาด 2 นิ้ว
- 3. การขุดหลุม**
 - ใช้รูปขุดหลุม สี่เหลี่ยม กว้าง \times ยาว = $2 \times 1 \times 1$ เมตร หรือความเหมาะสมของพื้นที่
 - ชั้นรองกั้นน้ำขุด จากเป็นวงกลมหรือสี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยม \times ยาว = $80 \times 50 \times 50$ ซม. หรือตามความเหมาะสมของพื้นที่
 - จุดตะกอนใช้ประมาณ 30-50 ซม.
- 4. การจัดเรียงวัสดุ**
 - จุดตะกอนใช้ปูนและวางตะกอน
 - จากล่างขึ้นบนใช้หินใหญ่ ก้อนเล็ก ชั้นรองกั้น ความเหมาะสมของพื้นที่ตามจุดนี้

เจ้าของหรือผู้ประสงค์ดำเนินโครงการธนาคารน้ำใต้ดิน

ตรวจสอบ ความเหมาะสมของสถานที่ ?

- มีน้ำหรือสระน้ำขังอยู่แล้ว หรือมีพื้นที่ชุ่มน้ำที่จะขุดสระน้ำ
- มีพื้นที่ขุดใหม่ ไม่สามารถขุดสระน้ำได้

ตรวจสอบความพร้อม

นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบเปิด

- ระดับองค์กร มีศักยภาพสามารถขุดรวมกันได้

นวัตกรรมธนาคารน้ำใต้ดินระบบปิด

- ทำตามกำลังแรงงาน
- ระดับครัวเรือน

11. นำเข้าข้อมูลสรุปผลงานกิจกรรม 5 บรรทัด ในระบบ EXPLORE ผ่านทางเว็บไซต์ www.thai-explore.net

ประวัตินักวิจัย

1. หัวหน้าโครงการวิจัย:

- ดร.พระครูวินัยธร วรรณไชย สิริวัฒนโณ หน่วยงานสังกัด มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย เลขที่ 141 หมู่ที่ 10 ตำบลหาดพันไกร อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร เบอร์โทรศัพท์ 0818936178 E-mail: prawanchai@hotmail.com ประวัติการศึกษา จบหลักสูตรพุทธศาสตรดุษฎีบัณฑิต (พธ.ด.) สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ประวัติการทำงาน เจ้าอาวาสวัดเขากลิ้ง พระนักเทศน์ชื่อดังของจังหวัดชุมพร อาจารย์พิเศษมหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย ศูนย์สุราษฎร์ธานี วิทยากรบรรยายให้กับโรงเรียนต่าง ๆ สถาบันการศึกษา ตำรวจ และทหาร มีผลงานทางด้านวิชาการดังนี้
- พระครูวินัยธรวรรณไชย สิริวัฒนโณ, สมาน งามสนิท และพระมหาบุญเลิศ อินทปัญญา. (2560). การพัฒนาองค์ประกอบของอนุศาสนาจารย์ตำรวจในการเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรมตำรวจ. *วารสาร มจร สังคมศาสตร์ปริทรรศน์*. 6(2 special issue), 449-465.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสักการ, พระครูวินัยธรวรรณไชย สิริวัฒนโณ และ วาสนา ม่วงแนม. (2560). *องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก นายพะเนิน รักนุช กรรมการมูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2560. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสักการ, พระครูวินัยธรวรรณไชย สิริวัฒนโณ, วาสนา ม่วงแนม และพะเนิน รักนุช. (2561). *การถอดบทเรียนองค์ความรู้ในการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาวง (องค์กรสาธารณประโยชน์) ในรอบ 16 ปี*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก คณะอนุกรรมการส่งเสริมการจัดสวัสดิการสังคมจังหวัดชุมพร สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดชุมพร ประจำปี 2561. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสักการ, พระครูวินัยธรวรรณไชย สิริวัฒนโณ, วาสนา ม่วงแนม และพะเนิน รักนุช. (2562). *วิถีชาวประมงพื้นบ้าน “คนสองอ่าว” อ่าวพังก-อ่าวปากหาด: กรณีศึกษา ธนาคารปูนาทุ่ง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2562. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.
- วันชัย ธรรมสักการ, อังคณา ธรรมสักการ, พรนค์พิเชฐ แห่งหน, พระวรรณไชย สิริวัฒนโณ และวาสนา ม่วงแนม. (2562). *รูปแบบการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาดี จังหวัดชุมพร*. *มนุษยศาสตร์สาร*, 20(2).
- วันชัย ธรรมสักการ, อังคณา ธรรมสักการ, พรนค์พิเชฐ แห่งหน, พระวรรณไชย สิริวัฒนโณ และวาสนา ม่วงแนม. (2563). *องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต*. *วารสาร การพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต*. 22(3), 50-67.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสัจการ, พระวรรณไชย สิริวัฒนโณ, วาสนา ม่วงแนม, และพะเนิน รักนุช.
(2563). การเสริมสร้างพลังโดยเอกสารในการแก้ปัญหาความขัดแย้งของสถาบันการเงินชุมชนแห่งหนึ่ง
ในจังหวัดชุมพร. *วารสารศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่*. 10(1), 13–25.

2. ผู้ร่วมวิจัย:

2.1 ดร.พรนค์พิเชฐ แห่งหน หน่วยงานสังกัด มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย เลขที่ 141 หมู่ที่ 10 ตำบลหาดพันไกร อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร เบอร์โทรศัพท์ 0898231310 E-mail: psu_5410530009@hotmail.co.th ประวัติการศึกษา จบหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประวัติการทำงาน เป็นอาจารย์พิเศษสายการศึกษานอกระบบมาเป็นระยะเวลายาวนานตั้งแต่ปี 2538–2559 เริ่มตั้งแต่เป็นครูประจำกลุ่ม กศน.อำเภอเมืองชุมพร อาจารย์พิเศษวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร/สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตชุมพร อาจารย์พิเศษโรงเรียนบ้านเขาวงโรงเรียนบ้านท่ามะปริง อาจารย์พิเศษภาควิชาสัตตศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และอาจารย์ประจำศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตหลังสวน ศูนย์การเรียนรู้เพื่อปวงชนสุราษฎร์ธานี สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน (Learning Institute For Everyone: LIFE) ส่วนประสบการณ์ด้านชุมชนและสังคมในอดีต เป็นวิทยากรประจำเครือข่ายประชาคมชุมพร อาสาสมัครประชาสงเคราะห์จังหวัดชุมพร ประธานกองทุนหมู่บ้านเขาวง ม.6 ตำบลบ้านนา ประธานเครือข่ายกองทุนหมู่บ้านตำบลบ้านนา ประธานศูนย์พัฒนาครอบครัวตำบลบ้านนา ประธานกลุ่มออมทรัพย์ ม.412 ประธานกลุ่มเกษตรกรทำสวนบ้านเขาวง ม.6 คณะกรรมการสถานศึกษาและคุ้มครองเด็กจังหวัดชุมพร และคณะอนุกรรมการบริหารกองทุนส่งเสริมการจัดสวัสดิการสังคมจังหวัดชุมพร ปัจจุบัน เป็นประธานสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาวง (องค์กรสาธารณประโยชน์) ตำบลบ้านนา หัวหน้ากลุ่มลูกค้า ม.412 ธ.ก.ส.สาขาปฐมพร และประธานมูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย จังหวัดชุมพร

สำหรับประสบการณ์ด้านการวิจัยและประเมินผลโครงการ เคยเป็นนักวิจัยโครงการลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยมีผลงานทางวิชาการดังนี้

1) ผลงานด้านการวิจัยและประเมินโครงการ มีดังนี้

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2551). *กระบวนการในการหาเสียงของนักการเมืองท้องถิ่น*. รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น. ขอนแก่น: วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วันชัย ธรรมสัจการ และพรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2552-2554). *การศึกษาอิสระของนักศึกษาหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ศูนย์สุราษฎร์ธานี*, เป็นผู้ช่วยในกลุ่มของรองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ธรรมสัจการ ตั้งแต่รุ่นที่ 3-7, รุ่นละ 14-16 คน.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2555-2556). *ที่ปรึกษาโครงการงานวิจัยเพื่อพัฒนาอาชีพนักศึกษาสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน ของศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตหลังสวน-พะโต๊ะ จ.ชุมพร, รุ่นแรก จำนวน 42 คน.*

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, บรรจง ศิริ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, พิมพ์ปวีณ์ สุวรรณโณ, และจรีพร เพ็ชรกาล. (2556). *โครงการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในขบวนองค์กรชุมชน*. ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการจากสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (พอช.) ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน. (2556). *องค์ความรู้ในการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาวง (องค์กรสาธารณประโยชน์) ตำบลบ้านนา อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร*. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (พอช.) ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน และคณะ. (2556). “โครงการประเมินผลสภาองค์กรชุมชนตำบล จังหวัดชุมพร.” ใน *กองเลขาณุกการขบวนองค์กรชุมชนจังหวัดชุมพร*. ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการจากสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (พอช.) ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน.

วันชัย ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, อำนาจชัย สุวรรณราช, สาলাম๊ะ หลงสะเตียะ, และพุทธิมล คชรัตน์. (2556). *โครงการจัดการองค์ความรู้ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อสร้างความยั่งยืน*. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปีงบประมาณ 2556. สงขลา: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน. (2557). *การพัฒนาองค์ประกอบ ตัวชี้วัด และแนวทางเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชนในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการ. สงขลา: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วันชัย ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, เฉลิมศักดิ์ บุญนำ, สุนิสา เขาวงเมธากิจ, และพุทธิมล คชรัตน์. (2557). *การติดตามประเมินโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาการเมืองภาคพลเมืองเชิงพื้นที่ ประจำปี 2556 ภาคใต้*. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาการเมืองภาคพลเมือง ประจำปี 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนาการเมือง สถาบันพระปกเกล้า.

วันชัย ธรรมสังการ, สุเมธ พรหมอินทร์, อังคณา ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, และอัครลักษณ์ ราชพลสิทธิ์. (2558). *การสำรวจความพึงพอใจในการให้บริการประชาชนตามภารกิจของเทศบาลเมืองสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล*. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากเทศบาลเมืองสตูล ประจำปี 2558. สงขลา: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรมวรณไชย สิริวัฒนโณ และ วาสนา ม่วงแนม. (2560). *องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก นายพะเนิน รักนุช กรรมการมูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2560. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรมวรณไชย สิริวัฒนโณ, วาสนา ม่วงแนม และพะเนิน รักนุช. (2561). *การถอดบทเรียนองค์ความรู้ในการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาวง (องค์กรสาธารณประโยชน์) ในรอบ 16 ปี*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก

คณะอนุกรรมการส่งเสริมการจัดสวัสดิการสังคมจังหวัดชุมพร สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดชุมพร ประจำปี 2561. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรวโรนไชย สิริวิณโณ, วาสนา ม่วงแถม และพะเนิน รักนุช. (2562). *วิถีชาวประมงพื้นบ้าน “คนสองอ่าว” อ่าวพังกัดก-อ่าวปากหาด: กรณีศึกษา ธนาคารปูนาทุ่ง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร*. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2562. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.

2) การเผยแพร่ในการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ มีดังนี้

Pornpichet Hanghon. (2013). “The Collaboration between Local Administrative Organizations (LAOs) and Learning Institution for Everyone (LIFE) in Non-Formal Higher Education Management: Case Study in Langsuan Community Learning Centers (LCLC), Chumphon Province” ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ศิลปการวิจัยและสร้างสรรค์ ครั้งที่ 7*, วันที่ 7 ธันวาคม 2556. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศิลปากร วังท่าพระ.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2557). “สภาพและรูปแบบความร่วมมือในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษา ระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตพะโต๊ะ จังหวัดชุมพร” ใน *การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ และนานาชาติ ครั้งที่ 5*, วันที่ 16 พฤษภาคม 2557. สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2558). “การวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวทางเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของไทย” ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 25*, วันที่ 11 มิถุนายน 2558. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2558). “การพัฒนาองค์ประกอบและตัวชี้วัดความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของไทย” ใน *การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 6*, วันที่ 26 มิถุนายน 2558. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2559). “การเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษา” ใน *มหกรรมวิชาการอุดมศึกษาเพื่อชีวิตและชุมชน ครั้งที่ 2 “ชุมชนเรียนรู้ ชุมชนเข้มแข็ง”*, วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2559. สมุทรสงคราม: สถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชน.

3) การเผยแพร่ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารระดับชาติและนานาชาติ มีดังนี้

พรนค์พิเชฐ แห่งหน และสุวัลลีย์ เปี่ยมปิติ . (2551). กระบวนการหาเสียงของนักการเมืองท้องถิ่น. *วารสารการบริหารท้องถิ่น*. 1(4), 47-65.

- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และอิศรัฎฐ์ รินไธสง. (2556). ความร่วมมือในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษา ระหว่างสถาบันการเรียนรู้เพื่อปวงชนกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น: กรณีศึกษาศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตหลังสวน จังหวัดชุมพร. *วารสารการบริหารท้องถิ่น*. 6(3), 1-19.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และอิศรัฎฐ์ รินไธสง. (2558). การวิเคราะห์องค์ประกอบและแนวทางเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์เรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของไทย. *วารสารปาริชาติ*. 28(3), 132-152.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และอิศรัฎฐ์ รินไธสง. (2559). การวิเคราะห์องค์ประกอบความร่วมมือระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนเครือข่ายมหาวิทยาลัยชีวิตในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ภาคใต้ของไทย. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*. 9(2), 19-27.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และวันชัย ธรรมสังการ. (2560). การจัดการศึกษาเพื่อสร้างคนไทยรุ่นใหม่ตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี. *Veridian E – Journal ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*. 10(1), 919-935.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และวันชัย ธรรมสังการ. (2561). ความร่วมมือในการจัดการชุมชนระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกับ อ.ก.ส. เพื่อช่วยลดปัญหาโลกร้อนในท้องถิ่น. *วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม*. 14(1), 63-75.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ และปรีดี โชติช่วง. (2561). การจัดการชุมชนเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ต้นน้ำของกลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*. 58(2), 19-45.
- Pornpichet Hanghon & Idsaratt Rinthaisong. (2018). Confirmatory factor analysis of collaboration model in non-formal higher education management in Southern Thailand. *Kasetsart Journal of Social Sciences*. 39(3), 472-477.
- พรนค์พิเชฐ แห่งหน และวันชัย ธรรมสังการ. (2561). ความร่วมมือในการจัดการศึกษานอกระบบระดับอุดมศึกษาในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคใต้ของประเทศไทย. *WMS Journal of Management Walailak University*. 7(3), 76-88.
- วันชัย ธรรมสังการ และ พรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2561). กระบวนการปรับเปลี่ยนกองทุนการเงินชุมชนสู่ธนาคารหมู่บ้านในจังหวัดสงขลา: บทเรียนในอดีตและปัจจุบันเพื่ออนาคต. *WMS Journal of Management Walailak University*. 7(Special issue), 74-88.
- วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ และพรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2561). การเปรียบเทียบการจัดการทรัพยากรมนุษย์ของสถานประกอบการในจังหวัดสงขลา. *วารสารพัฒนบริหารศาสตร์*. 58(4), 26-46.
- วันชัย ธรรมสังการ, อัครลักษณ์ ราชพลสิทธิ์, อังคณา ธรรมสังการ และพรนค์พิเชฐ แห่งหน. (2562). กระบวนการระบบ และรูปแบบวัฒนธรรมการออมชุมชนบ้านท่าดินแดงออก จังหวัดพัทลุง. *วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย*. 11(2), 108-122.

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, พระวรรณไชย สิริวัฒน์โณ และวาสนา ม่วงแนม. (2562). รูปแบบการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาคี จังหวัดชุมพร. *มนุษยศาสตร์สาร*. 20(2), 69–100.

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, ยะพา เจ๊ะนิ, สุเมธ พรหมอินทร์, นัฏจรี เจริญสุข และพรนงค์พิเชฐ แห่งหน. (2562). ปัญหาและการส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษในโรงเรียนระดับประถมศึกษาของเทศบาลในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*. 30(2), 122–135.

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน และธิตีพัทธ์ บุญปก. (2562). สถานการณ์ด้านแรงงานและคุณลักษณะแรงงานที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการในจังหวัดสงขลา. *วารสารวิทยาการการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*. 14(2), 153–185.

วันชัย ธรรมสังการ, อัศวลักษณ์ ราชพลสิทธิ์, อังคณา ธรรมสังการ และพรนงค์พิเชฐ แห่งหน. (2563). การศึกษาทางเลือก: วัฒนธรรมการออมของเด็กและเยาวชนโรงเรียนบ้านในสวน ตำบลวังใหม่ อำเภอป่าบอน จังหวัดพัทลุง. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*. 31(1), 133–148.

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, พระวรรณไชย สิริวัฒน์โณ และวาสนา ม่วงแนม. (2563). องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต. *วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต*. 22(3), 50–67.

พรนงค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระวรรณไชย สิริวัฒน์โณ, วาสนา ม่วงแนม, และพะเนิน รักนุช. (2563). การเสริมสร้างพลังโดยเอกสารในการแก้ปัญหาความขัดแย้งของสถาบันการเงินชุมชนแห่งหนึ่งในจังหวัดชุมพร. *วารสารศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่*. 10(1), 13–25.

2.2 รองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ธรรมสังการ หน่วยงานสังกัด คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ประวัติการศึกษา จบหลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วท.ด.) สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร มีประสบการณ์ในการฝึกอบรมต่างประเทศ ได้แก่ อบรม GIS (Geographic Information Systems) University of Western Australia (1996) อบรมและดูงานด้านการวิจัยสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ King's College University of London (2001) และศึกษาดูงานและนำเสนอบทความ ด้านการปกครองท้องถิ่น University of Leeds, United Kingdom (2003) สำหรับประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย มีดังนี้

1) หัวหน้างานวิจัย มีดังนี้

1.1) *สภาพชีวิตความเป็นอยู่ ความต้องการของนักศึกษาที่พักอาศัยในหอพักหรือบ้านเช่าเอกชน: ศึกษากรณีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่*. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาการการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 13(2) ก.ค.–ธ.ค. 2538, 10–18.

1.2) *ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการติดยาและสารเสพติดของผู้ป่วยในศูนย์บำบัดรักษายาเสพติดภาคใต้*. ศูนย์วิจัยพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ 4(3) ก.ย.-ธ.ค. 2541, 301-309.

1.3) การสร้างเครื่องมือวัดภาวะผู้นำ. ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 5(2) พ.ค.-ส.ค. 2542, 145-165.

1.4) การแพร่ระบาดของสารเสพติดในเด็กและเยาวชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้. ศูนย์วิจัยพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ 6(3) ก.ย.-ธ.ค. 2543, 289-321.

1.5) สถานการณ์ด้านแรงงานและความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้. ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546.

1.6) การประเมินผลโครงการพัฒนาบุคลากรในโรงเรียนสอนศาสนาอิสลาม. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2545-2546.

1.7) การประเมินผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ โครงการวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายท้องถิ่น ตั้งแต่ ปี 2534-2550. ทุนสนับสนุน จาก สกว., 2552.

2) งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว มีดังนี้

2.1) แนวทางการวิจัยวัฒนธรรมภาคตะวันออก. ตีพิมพ์ในวารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา 3(3) ส.ค. 33, 36-45 ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ บางแสน, 2532. นำเสนอและตีพิมพ์ใน Proceedings Sixth Asian Workshop on Child and Adolescent Development "Role of Culture in Asian Youth Development". December 11-16, 1990, Nakhonpathom, Thailand.

2.2) ความต้องการในการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาของบุคลากรในภาคตะวันออก. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ บางแสน, 2534.

2.3) การจัดตั้งเขตเศรษฐกิจพิเศษ เพื่อการพัฒนาสามจังหวัดชายแดนภาคใต้. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2534.

2.4) ปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมให้สตรีประสบความสำเร็จในทางธุรกิจ: กรณีศึกษาภาคใต้ของประเทศไทย ตีพิมพ์ในวารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา. 5(3) ส.ค. 35, 41-54 ศูนย์วิจัยและพัฒนาสตรี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2535.

2.5) สภาพชีวิตความเป็นอยู่ ความต้องการของนักศึกษาที่พักอาศัยในหอพักหรือบ้านเช่าเอกชน: ศึกษากรณีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 13(2) ก.ค.-ธ.ค. 2538, 10-18.

2.6) ปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการคงอยู่ การลาออกหรือโอนย้ายของคณาจารย์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. กองแผนงาน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2537

2.7) ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการติดยาและสารเสพติดของผู้ป่วยในศูนย์บำบัดรักษายาเสพติดภาคใต้. ศูนย์วิจัยพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ 4(3) ก.ย.-ธ.ค. 2541, 301-309.

2.8) การสร้างเครื่องมือวัดภาวะผู้นำ. ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 5(2) พ.ค.-ส.ค. 2542, 145-165.

2.9) การแพร่ระบาดของสารเสพติดในเด็กและเยาวชนในจังหวัดชายแดนภาคใต้. ศูนย์วิจัยพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ตีพิมพ์ในวารสารสงขลานครินทร์ฉบับสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ 6(3) ก.ย.-ธ.ค. 2543, 289-321.

2.10) การประเมินผลโครงการจ้างบัณฑิตเพื่อทำหน้าที่ประชาสัมพันธ์ประจำสถานีตำรวจ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.

2.11) การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการก่อสร้างท่าอากาศยานจากแหล่ง เจดีเอร่วมทุนไทย มาเลเซีย โรงแยกก๊าซธรรมชาติสงขลา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543.

2.12) โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบเบื้องต้นระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียเทศบาลตำบลเบตง จังหวัดยะลา. บริษัทเอ็นไวรอนเมนทอลแคร์เซ็นเตอร์ จำกัด, 2540.

2.13) โครงการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบเบื้องต้นระบบการกำจัดขยะมูลฝอย. เทศบาลตำบลตะลุง จังหวัดปัตตานี. บริษัทเอ็นไวรอนเมนทอลแคร์เซ็นเตอร์ จำกัด, 2538.

2.14) โครงการวิจัยและประเมินผลกองทุนหมู่บ้าน. สนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว). 2545.

2.15) สถานการณ์ด้านแรงงานและความต้องการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในจังหวัดชายแดนภาคใต้. ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546.

2.16) พฤติกรรมการใช้สารเสพติด ปัจจัยเสี่ยง และผลกระทบจากการใช้สารเสพติดของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาภาคใต้. โครงการวิจัยย่อยที่ 3 ในชุดโครงการเรื่อง สภาพปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้สารเสพติดในประชากรภาคใต้ งบประมาณแผ่นดิน, 2545.

2.17) กระท่อม: ความสัมพันธ์ที่ปรากฏในวิถีชีวิตชุมชนลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติดภาคใต้และเครือข่ายวิชาการวิจัยและข้อมูลสารเสพติดภาคใต้ สำนักวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2547.

2.18) การสร้างเครือข่ายองค์กรประชาชนพื้นที่จังหวัดสงขลา. สนับสนุนโดยกองทุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว). 2546-2548. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.19) การสร้างเครือข่ายองค์กรประชาชนพื้นที่จังหวัดพัทลุงและสตูล. สนับสนุนโดยกองทุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว). 2549. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.20) กระบวนการส่งเสริมอาชีพของชุมชน: กรณีศึกษาคาบสมุทรสทิงพระ. งบประมาณจาก UNDP, 2550.

2.21) *Communicating between the Universal and the Local: Conceptualizing the Relationship between Poverty, Inequality and Quality of Life (Southern*

Thailand Component). Support by Economic and Social Research (ESRC). United Kingdom, 2546–2550. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.22) โครงการวางระบบมาตรฐาน เพื่อพัฒนาข้าราชการก่อนปฏิบัติราชการ. สำนักงาน ก.พ., 2551. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.23) โครงการศึกษาวิจัยระบบราชการในอนาคต. สมาคมการจัดการบุคคลแห่งประเทศไทย. 2551. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.24) ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมสุขภาพตามบทบัญญัติสุขภาพแห่งชาติของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน จังหวัดสตูล. สงขลานครินทร์เวชสาร ปีที่ 26 ฉบับที่ 6 พ.ย.-ธ.ค. 2551. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.25) การจัดระบบองค์กรชาวสวนยางในจังหวัดพัทลุง ตรังและนครศรีธรรมราช เพื่อสร้างห่วงโซ่คุณค่ากับองค์กรสวนยาง (ออสย). 2551. สนับสนุนโดยกองทุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). (ผู้ร่วมวิจัย)

2.26) แร่งงานในสถานประกอบการขนาดย่อมและขนาดเล็ก. ทำร่วมกับสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI), 2552. (หัวหน้าทีมภาคใต้)

2.27) เครือข่ายการเชื่อมโยงธุรกรรมของกลุ่มออมทรัพย์เพื่อการผลิต: เจือปนไขกระบวนการ รูปแบบ และผลกระทบต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และสังคม. 2552. (ผู้ร่วมวิจัย)

2.28) โครงการประเมินผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของโครงการวิจัยท้องถิ่น. ได้รับทุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) 2552. (หัวหน้าโครงการ)

2.29) โครงการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย การเคลื่อนย้ายแรงงานระหว่างพื้นที่อุตสาหกรรมและอาชีพ. ทำร่วมกับสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (TDRI), 2553. (หัวหน้าทีมภาคใต้)

2.30) ระบบตลาดผักและผลไม้ไทยในตลาดประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ ภายใต้ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. สนับสนุนโดยกองทุนสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.). 2555 (ผู้ร่วมวิจัย)

2.31) โครงการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในขบวนการองค์กรชุมชน. ได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการจากสถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (พอช.) ประจำปี 2556. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน. (หัวหน้าโครงการ)

2.32) โครงการการจัดการองค์ความรู้ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาสู่แนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อสร้างที่ยั่งยืน. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปีงบประมาณ 2556. สงขลา: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (หัวหน้าโครงการ)

2.33) การติดตามประเมินโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาการเมืองภาคพลเมืองเชิงพื้นที่ ประจำปี 2556 ภาคใต้. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาการเมืองภาคพลเมือง ประจำปี 2557. กรุงเทพฯ: สำนักงานสภาพัฒนาการเมือง สถาบันพระปกเกล้า. (หัวหน้าโครงการ)

2.34) การสำรวจความพึงพอใจในการให้บริการประชาชนตามภารกิจของเทศบาลเมืองสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล. ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากเทศบาลเมืองสตูล ประจำปี 2558. สงขลา: คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (หัวหน้าโครงการ)

2.3 ดร.วาสนา ม่วงแนม หน่วยงานสังกัด มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย เลขที่ 141 หมู่ที่ 10 ตำบลหาดพันไกร อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร เบอร์โทรศัพท์ 0981522464 E-mail: wassjamaree@gmail.com ประวัติการศึกษา จบหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ประวัติการทำงาน มีประสบการณ์ส่วนใหญ่ทางด้านธุรกิจ คือ ผู้จัดการ บริษัทไทยสมุทรพาณิชย์ประกันภัย สาขากำแพงเพชร ผู้จัดการบริษัทไทยสมุทรพาณิชย์ประกันภัย สาขาหลังสวน ผู้จัดการร้านวาสนาโลหะกิจ อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร ผู้จัดการร้านวาสนาการเกษตร อำเภอสวี จังหวัดชุมพร และเจ้าหน้าที่ภูมิภาค สำนักงานองค์การค้ำของ ส.ก.ส.ค. และประสบการณ์ทางด้านสังคม คือ ประธาน กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรระดับตำบลทุ่งตะโก ระดับอำเภอทุ่งตะโก และระดับจังหวัดชุมพร รองประธานกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรระดับเขตภาคใต้ คณะกรรมการแม่บ้านเกษตรกรระดับประเทศ และற்றுญิกสมาคมแม่บ้านเกษตรกรแห่งประเทศไทย มีผลงานทางด้านวิชาการ ดังนี้

พจนคพิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรมรณไชย สิริวิณโณ และ วาสนา ม่วงแนม. (2560).

องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก นายพะเนิน รักนุช กรรมการมูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2560. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.

พจนคพิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรมรณไชย สิริวิณโณ, วาสนา ม่วงแนม และพะเนิน รักนุช. (2561). *การถอดบทเรียนองค์ความรู้ในการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาวง (องค์การสาธารณประโยชน์) ในรอบ 16 ปี. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก คณะอนุกรรมการส่งเสริมการจัดสวัสดิการสังคมจังหวัดชุมพร สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัดชุมพร ประจำปี 2561. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.*

พจนคพิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสังการ, พระครูวินัยธรรมรณไชย สิริวิณโณ, วาสนา ม่วงแนม และพะเนิน รักนุช. (2562). *วิถีชาวประมงพื้นบ้าน “คนสองอ่าว” อ่าวพังก-อ่าวปากหาด: กรณีศึกษา ธนาคารปูนาทุ่ง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร. รายงานวิจัย. ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย ประจำปี 2562. ชุมพร: มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย.*

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, พจนคพิเชฐ แห่งหน, พระธรรมรณไชย สิริวิณโณ และวาสนา ม่วงแนม. (2562). *รูปแบบการจัดสวัสดิการชุมชนของสถาบันการเงินชุมชนบ้านเขาดี จังหวัดชุมพร. มนุษยศาสตร์สาร, 20(2).*

วันชัย ธรรมสังการ, อังคณา ธรรมสังการ, พจนคพิเชฐ แห่งหน, พระธรรมรณไชย สิริวิณโณ และวาสนา ม่วงแนม. (2563). *องค์ความรู้ในการจัดการชีวิตให้มีความสุข จากอดีตสู่ปัจจุบันและแนวทางในอนาคต. วารสาร การพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต. 22(3), 50-67.*

พรนค์พิเชฐ แห่งหน, วันชัย ธรรมสัจการ, พระวรรณไชย สิริวัฒนโณ, วาสนา ม่วงแนม, และพะเนิน รักนุช.
(2563). การเสริมสร้างพลังโดยเอกสารในการแก้ปัญหาความขัดแย้งของสถาบันการเงินชุมชนแห่งหนึ่ง
ในจังหวัดชุมพร. *วารสารศึกษาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่*. 10(1), 13–25.

2.4 ดร.ไชยา เกษารัตน์ หน่วยงานสังกัด หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์และ
สังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา เบอร์โทรศัพท์ 0816083633 E-
mail: chaiya.ke@skru.ac.th ประวัติการศึกษา พ.ศ.2546 จบหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต (รป.บ.)
วิชาเอกนโยบายสาธารณะ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ.2550 จบหลักสูตรรัฐประศาสนศาสตร
มหาบัณฑิต (รป.ม.) สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พ.ศ.2556 สำเร็จหลักสูตร
Certificate in Phd Academic Research Programme of Massey University, New Zealand และพ.ศ.
2550 จบหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สาขาวิชาการที่
มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) การวิจัยเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ทางสถิติ การประเมินผล
โครงการ โดยมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ ดังนี้

1) หัวหน้าโครงการวิจัย: ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการขององค์การบริหาร
ส่วนตำบลสะท้อน จังหวัดสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2561

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำเสร็จแล้วย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี มีดังนี้

Kesarat, C. (2018). Knowledge on Criteria of Undergraduate Qualification of the 4th Year
Students in Public Administration Program of Songkhla Rajabhat University, Thailand.
PSAKU International Journal of Interdisciplinary Research, 7(1), 382-390. (คณะ
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา)

ไชยา เกษารัตน์, อารยา สุขสม, วิรัตน์ บุญเลิศ, ศदानนท์ วัตตธรรม, ชาญวิทย์ จันท์อินทร์, กรณิภา ศรีวรรณ
ไพศาล และชนกนถ พูลสวัสดิ์. (2561). ความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการให้บริการของ
องค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน จังหวัดสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560. *วารสาร
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 5(3), 73-85. (องค์การ
บริหารส่วนตำบลสะท้อน จังหวัดสงขลา)

ไชยา เกษารัตน์ และบุณิกา จันท์เกตุ. (2559). คุณธรรมและจริยธรรมตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับ
ปริญญาตรี ของนักศึกษาสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. ในรายงานการ
ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา ประจำปี 2559
วันที่ 26 สิงหาคม 2559, 235-243. (คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา)

3) งานวิจัยที่กำลังทำ เป็นหัวหน้าโครงการเรื่อง การวิเคราะห์องค์ประกอบมาตรฐานผลการ
เรียนรู้ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
แหล่งทุน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2.5 ผศ.ดร.กิตติศักดิ์ แสงทอง หน่วยงานสังกัด คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช เบอร์โทรศัพท์

0897242445 E-mail: singhanakhon_1@hotmail.com ประวัติการศึกษา ปร.ด. (สาขาการจัดการ) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ PhD ACADEMIC RESEARCH PROGRAMME มหาวิทยาลัย Massey ประเทศนิวซีแลนด์ ร.ป.ม. (การปกครองท้องถิ่น) มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประกาศนียบัตรบัณฑิต (การจัดการและประเมินโครงการ) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช บธ.บ. (การบริหารทั่วไป) มหาวิทยาลัยรามคำแหง และสาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิศึกษา) การวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การประเมินผลโครงการ การจัดการกองทุนและสวัสดิการชุมชน นโยบายสาธารณะ โดยมีประวัติการทำงานและผลงานทางวิชาการ ดังนี้

1) ประวัติการทำงาน

- 1.1) อาจารย์ประจำ สาขาการจัดการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่สี่ใหญ่
- 1.2) หัวหน้าสาขาการจัดการ คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่สี่ใหญ่
- 1.3) คณบดีคณะสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 1.4) หัวหน้าสาขาวิชารัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 1.5) อาจารย์ประจำ สาขาวิชารัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 1.6) อาจารย์พิเศษมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2) งานวิจัย

- 2.1) งานวิจัยเรื่อง “การวางแผนยุทธศาสตร์เพื่อการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนโดยชุมชนมีส่วนร่วม: กรณีศึกษาการวางแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยว อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช” ปี พ.ศ. 2554
- 2.2) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เรื่อง “ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบริหารงานกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองได้อย่างมีประสิทธิภาพ: กรณีศึกษากองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองในเขตอำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช” ปี พ.ศ. 2550
- 2.3) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอก เรื่อง “รูปแบบความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้ ประเทศไทย”
- 2.4) งานวิจัยเรื่อง “การรับรู้และความคาดหวังของประชาชนต่อบทบาทของคณะกรรมการบริหารกองทุนสุขภาพตำบลกะปาง”
- 2.5) งานวิจัยเรื่อง “รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับประสิทธิภาพการจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปสู่ระดับ A”
- 2.6) งานวิจัยเรื่อง “บทบาทหน้าที่กับความฉลาดทางอารมณ์ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้านในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช”
- 2.7) งานวิจัยเรื่อง “ปัจจัยคุณภาพบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

2.8) งานวิจัยเรื่อง “ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลถ้ำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร” (กำลังดำเนินการ)

2.9) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลดพฤติกรรมบริโภคแอลกอฮอล์ของนักดื่มหน้าใหม่ ในพื้นที่ภาคใต้ ประเทศไทย (กำลังดำเนินการ)

3) การตีพิมพ์บทความ

3.1) เรื่อง “ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในกลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช” วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2557

3.2) เรื่อง “The collaboration between Hulong Subdistrict Administrative Organization (SAO) and Hulong community for Flood Management in Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat Province” วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาสังคมศาสตร์ ปีที่ 36 ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2558 (อยู่ในฐาน Scopus)

3.3) เรื่อง “โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้” วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2559

3.4) เรื่อง “รูปแบบความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้ ประเทศไทย” วารสารการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.5) เรื่อง “การรับรู้และความคาดหวังของประชาชนต่อบทบาทของคณะกรรมการบริหารกองทุนสุขภาพตำบลกะปาง” วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ Vol.11 No.1 January-June 2018

3.6) เรื่อง “รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับประสิทธิภาพการจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปสู่ระดับ A” วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ Vol. 12 No. 1 (2019)

3.7) เรื่อง “บทบาทหน้าที่กับความฉลาดทางอารมณ์ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช” วารสารการบริหารท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 11 ฉบับที่ 2

3.8) เรื่อง “ประวัติศาสตร์ชุมชน: วัดสำโรงจากการบอกเล่า” Journal of Liberal Arts, Prince of Songkla University Vol. 12 No. 2 (2020): July - December 2020

3.9) เรื่อง “A Confirmatory Factor Analysis of the Decision Making to Use Service of Sub-District Health Promotion (SDHP) Hospital in Nakhon Si Thammarat Province, Thailand” Humanities, Arts and Social Sciences Studies (HASSS) Volume 20, Number 3 (September-December), 2020 (อยู่ในฐาน Scopus)

4) การนำเสนอการวิจัย

4.1) เรื่อง “The Collaboration between Hulong Subdistrict Administrative Organization (SAO) and Hulong community for Flood Management in Pak Phanang District, Nakhon Si Thammarat Province” ในการประชุม THE 7th SILPAKORN UNIVERSITY INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACADEMIC RESEARCH AND CREATIVE ARTS : INTEGRATION OF ART AND SCIENCE MARCH 24 – 26, 2014

4.2) เรื่อง ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ในการประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 5 วันที่ 16 พฤษภาคม 2557

4.3) เรื่อง “โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้” ในการประชุมวิชาการระดับชาติด้านการบริหารจัดการ ครั้งที่ 6 วันที่ 14 มิถุนายน 2557

4.4) เรื่อง “รูปแบบความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้ ประเทศไทย” ในการประชุมวิชาการระดับชาติ ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ครั้งที่ 2 วันที่ 14 สิงหาคม 2557

4.5) เรื่อง “รูปแบบความร่วมมือในการจัดการน้ำท่วมระหว่างองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและชุมชน: กรณีศึกษาพื้นที่น้ำท่วมซ้ำซากในภาคใต้ ประเทศไทย” ในการสัมมนาวิชาการทางรัฐศาสตร์ ครั้งที่ 4 ของสำนักวิชาศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วันที่ 4 ตุลาคม 2557

4.6) เรื่อง “การยกระดับประสิทธิภาพการจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปสู่ระดับ A” ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์น วันที่ 10 มิถุนายน 2560

4.7) เรื่อง “ความพึงพอใจของประชาชนต่อการบริการของสำนักทะเบียนที่ว่าการอำเภอร้อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช” ในการประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยอีสเทิร์น วันที่ 10 มิถุนายน 2560

2.6 ผศ.ดร.อารยา สุขสม หน่วยงานสังกัด หลักสูตรรัฐประศาสนศาสตรบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา เบอร์โทรศัพท์ 0895325297 E-mail: nong_off@hotmail.com ประวัติการศึกษา พ.ศ.2546 จบหลักสูตรนิติศาสตรบัณฑิต (น.บ.) สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ.2551 จบหลักสูตรนิติศาสตรมหาบัณฑิต (น.ม.) สาขากฎหมายมหาชน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และพ.ศ.2560 จบหลักสูตรนิติศาสตรดุษฎีบัณฑิต (น.ด.) สาขานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิจากการศึกษา) สิทธิมนุษยชน สิทธิชุมชน ความหลากหลายทางเพศ โดยมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ ดังนี้

1) หัวหน้าโครงการวิจัย: การศึกษาเบื้องต้นเพื่อกำหนดระยะถอยร่นสำหรับชายฝั่งทะเล: ด้านกฎหมาย (พ.ศ.2556)

2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทำเสร็จแล้วย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี มีดังนี้

อังคณา เวทโอสถ, ชาญวิทย์ จันทรอินทร, อารยา สุขสม และชนกนภา พูลสวัสดิ์ (2562). “การนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Monitoring : EM) มาใช้ในการปล่อยชั่วคราวของศาลจังหวัดสงขลา.” รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) ราชภัฏรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ แห่งชาติ ครั้งที่ 2 “การเมือง การบริหาร และสังคมในยุคดิจิทัลกับการพัฒนาที่ยั่งยืน” ระหว่างวันที่ 21-22 มีนาคม พ.ศ. 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 737-751.

วรรณิกา ชำมริ, เรวดี ช่วยเกลี้ยง, อารยา สุขสม, ชาญวิทย์ จันทรอินทร และชนกนภา พูลสวัสดิ์. “การยอมรับนักศึกษาข้ามเพศของบุคลากรในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.” รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการ (Proceedings) เสนอผลงานวิจัยระดับชาติวันที่ 8 กุมภาพันธ์ 2562 ณ มหาวิทยาลัยพายัพ พ.ศ. 2562, 25-35

ไชยา เกษรัตน์, อารยา สุขสม, วิรัตน์ บุญเลิศ, ศदानนท์ วัตตธรรม, ชาญวิทย์ จันทรอินทร, กรณิภา ศรีวรเดช ไพศาล และชนกนภา พูลสวัสดิ์. (2561). ความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการให้บริการขององค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน จังหวัดสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560. วารสาร มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 5(3), 73-85. (องค์การบริหารส่วนตำบลสะท้อน จังหวัดสงขลา)

บรรเจิด สิงคะเนติ, นนทวัชร นวตระกูลพิสุทธิ์, เรวดี ขวัญทองยิ้ม และอารยา สุขสม.(2558). รายงานการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและผลกระทบด้านสิทธิมนุษยชนจากนโยบายของรัฐบาลในการประกาศสงครามต่อสุเพื่อเอาชนะยาเสพติดเมื่อปี พ.ศ. 2546. เสนอ สำนักงานคณะกรรมการสิทธิมนุษยชนแห่งชาติ

2.7 นางสาวพัชรวิมล คชรัตน์ หน่วยงานสังกัด มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย เลขที่ 141 หมู่ที่ 10 ตำบลหาดพันไกร อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร เบอร์โทรศัพท์ 0836412446 E-mail: putwimon.ch@gmail.com ประวัติการศึกษา ร.ป.ม (รัฐประศาสนศาสตร์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศศ.บ (รัฐศาสตร์) วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ และสาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) นโยบายสาธารณะ มีประวัติการทำงานและผลงานทางวิชาการ ดังนี้

1) ประวัติการทำงาน

- 1.1) ผู้ช่วยหัวหน้างานวิจัยและพัฒนา มูลนิธิหลวงปู่สงฆ์จันทโรเพื่อการวิจัย
- 1.2) เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่
- 1.3) อาจารย์ประจำ สาขาวิชารัฐศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 1.4) ลูกจ้างชั่วคราวเงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2556 ในตำแหน่งเจ้าหน้าที่วิจัย ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2) งานวิจัย

- 2.1) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการลดพฤติกรรมการบริโภคแอลกอฮอล์ของนักดื่มหน้าใหม่ ในพื้นที่ภาคใต้ ประเทศไทย” กำลังดำเนินการวิจัย
- 2.2) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “ธนาคารน้ำใต้ดิน: นวัตกรรมการแก้ปัญหาภัยแล้งทางการเกษตรขององค์การบริหารส่วนตำบลลำสิงห์ อำเภอเมืองชุมพร จังหวัดชุมพร” กำลังดำเนินการวิจัย
- 2.3) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “ปัจจัยคุณภาพบริการที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ในจังหวัดนครศรีธรรมราช” กำลังดำเนินการ
- 2.4) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “การบริหารจัดการน้ำด้วยฝายมีชีวิต: กรณีศึกษาฝายมีชีวิตบ้านยางค้อม อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช”
- 2.5) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “บทบาทหน้าที่กับความฉลาดทางอารมณ์ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้านในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช”
- 2.6) หัวหน้าโครงการวิจัย เรื่อง “รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับประสิทธิภาพการจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองในพื้นที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปสู่ระดับ A”
- 2.7) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “การรับรู้และความคาดหวังของประชาชนต่อบทบาทของคณะกรรมการบริหารกองทุนสุขภาพตำบลกะปาง”
- 2.8) ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง “การติดตามประเมินผลโครงการที่ได้รับการสนับสนุนจากกองทุนพัฒนาการเมืองภาคพลเมืองเชิงพื้นที่ (ภาคใต้) ประจำปี 2556” มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
- 2.9) เจ้าหน้าที่วิจัย เรื่อง “ตามแผนพัฒนาลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา” มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 2.10) ผู้ช่วยวิจัย เรื่อง “การพัฒนาศักยภาพศูนย์พัฒนาเด็กเล็กปฐมวัยในชุมชนจังหวัดสงขลา: กรณีศึกษาการใช้หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยท้องถิ่นจังหวัดสงขลาและแผนการสอนเชิงบูรณาการตามแนวทางหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยท้องถิ่นจังหวัดสงขลาในศูนย์นาร่อง” มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 2.11) ผู้ช่วยวิจัย เรื่อง “เสริมสร้างสมรรถนะองค์การบริหารส่วนตำบล พื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้” มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 2.12) วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท เรื่อง “นาเหรียญโมเดล: ความสำเร็จในการรับมือภัยพิบัติ”
- 2.13) วิจัยระดับปริญญาตรี เรื่อง “มุมมองของประชาชนตำบลที่วังต่อการยกฐานะจากองค์การบริหารส่วนตำบลที่วังเป็นเทศบาลตำบลที่วัง”

3) การตีพิมพ์บทความ

3.1) ชื่อบทความ: ประวัติศาสตร์ชุมชน: วัดสำโรงจากการบอกเล่า

ผู้เขียน: กิตติศักดิ์ แสงทอง, พุทธิวิมล คชรัตน์, ทศนีย์ ศรีราม, ญัญญิกา สาทิพจันทร์, สุธารินี บุญกิจ

แหล่งตีพิมพ์: Journal of Liberal Arts, Prince of Songkla University Vol. 12 No. 2

(2020): July - December 2020

3.2) ชื่อบทความ: A Confirmatory Factor Analysis of the Decision Making to Use Service of Sub-District Health Promotion (SDHP) Hospital in Nakhon Si Thammarat Province, Thailand

ผู้เขียน: Kittisak Sangthong, Jintana Lerdsakul, Siriluk Nootong, Putwimon Chotcharat, Ornuocha Usakun

แหล่งตีพิมพ์: Humanities, Arts and Social Sciences Studies (HASSS): Scopus Volume 20, Number 3 (September-December), 2020

3.3) ชื่อบทความ: บทบาทหน้าที่กับความฉลาดทางอารมณ์ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผู้เขียน: กิตติศักดิ์ แสงทอง พุทธิวิมล คชรัตน์ ศิริลักษณ์ หนูทอง

แหล่งตีพิมพ์: วารสารการบริหารท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน 2561)

3.4) ชื่อบทความ: การรับรู้และความคาดหวังของประชาชนต่อบทบาทของคณะกรรมการบริหารกองทุนสุขภาพตำบลกะปาง

ผู้เขียน: กิตติศักดิ์ แสงทอง และพุทธิวิมล คชรัตน์

แหล่งตีพิมพ์: วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2561)

3.5) ชื่อบทความ: รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับประสิทธิภาพ การจัดการกองทุนหมู่บ้านและชุมชนเมืองในพื้นที่อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครศรีธรรมราช ไปสู่ระดับ A: ในมุมมองของสมาชิก

ผู้เขียน: กิตติศักดิ์ แสงทอง พุทธิวิมล คชรัตน์* อรุณา อยู่สกุล ทรายทอง เสมอภาค และ วิภาดา อัครชญานิน

แหล่งตีพิมพ์: วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2562)

3.6) ชื่อบทความ: การบริหารจัดการน้ำด้วยฝายมีชีวิต: กรณีศึกษาฝายมีชีวิตบ้านยางค้อม อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครศรีธรรมราช

ผู้เขียน: ดำรง โยธารักษ์* นิพนธ์ รัตนคช สุดารัตน์ สดสมบุรณ์ อัสมา พิมพ์ประพันธ์ อรุณา อยู่สกุล พุทธิวิมล คชรัตน์ พนิดา อ่ำลอย ประภาพร ปิยะพิสุทธิศักดิ์

แหล่งตีพิมพ์: วารสารเทคโนโลยีภาคใต้ ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2562)

4) การนำเสนอการวิจัย

4.1) เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดทางอารมณ์กับการปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของกำนัน ผู้ใหญ่บ้าน อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครศรีธรรมราช” การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ระหว่างวันที่ 7-8 ธันวาคม 2560

4.2) เรื่อง “ปัจจัยที่นำไปสู่ความสำเร็จในการรับมือภัยพิบัติอุทกภัยและดินถล่ม: กรณีศึกษาตำบลนาแหร่ง อำเภอนบพิตำ จังหวัดนครศรีธรรมราช” ในการประชุมวิชาการระดับชาติ “ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา”

ครั้งที่ 2 ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วันที่ 14 สิงหาคม 2557

4.3) เรื่อง “นาเทรดโมเดล: ความสำเร็จในการรับมือภัยพิบัติ” ณ สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน (องค์การมหาชน) วันที่ 23 ธันวาคม 2556 (ได้รับทุนตามโครงการให้ทุนส่งเสริมสนับสนุนการวิจัย วิทยานิพนธ์ ภาคนิพนธ์ สารนิพนธ์ หรือดุษฎีนิพนธ์เกี่ยวกับการจัดการตนเองของชุมชนท้องถิ่น)

5) บริการทางวิชาการ

5.1) ร่วมงานเสวนาวิชาการการจัดการเรียนการสอนทางรัฐประศาสนศาสตร์ ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ วันที่ 16 กันยายน 2558

5.2) เป็นวิทยากรบรรยายเรื่องก้าวใหม่ไปกับอาเซียน ประจำปี 2559 ณ องค์การบริหารส่วนตำบลเขาโร อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช วันที่ 19 พฤษภาคม 2559

5.3) เป็นวิทยากรโครงการ “เรียนรู้และเข้าใจ ฝ่ายมีชีวิต” ณ ที่ทำการผู้ใหญ่บ้าน หมู่ที่ 5 ตำบลต้นยวน อำเภอพนม จังหวัดสุราษฎร์ธานี วันที่ 31 พฤษภาคม 2559

5.4) เป็นที่ปรึกษาด้านท่องเที่ยวเชิงประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มท่องเที่ยวโดยชุมชนหมู่บ้านประวัติศาสตร์บ้านช่องช้าง เทศบาลตำบลพรุพี อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประจำปีงบประมาณ 2560

5.5) เป็นวิทยากรผู้ช่วยในการประชุมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่ออนาคตของประเทศไทย ระยะ 20 ปี ระดับภาคใต้ ณ โรงแรมทวินโลดส์ จังหวัดนครศรีธรรมราช วันที่ 1-2 สิงหาคม 2560

5.6) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ และประเมินผลการวิจัยนักศึกษาในรายวิชาวิธีวิจัยทางธุรกิจ สาขาการจัดการคณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่ วันที่ 7 ตุลาคม 2560

5.7) เป็นวิทยากรผู้ช่วยในการประชุมรับฟังความคิดเห็นต่อร่างยุทธศาสตร์ชาติเบื้องต้น ภาคใต้ (สงขลา) ณ โรงแรมสยามออเรียนทัล จังหวัดสงขลา วันที่ 21-22 กุมภาพันธ์ 2561

5.8) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ และประเมินผลการวิจัยนักศึกษาในรายวิชาวิธีวิจัยทางธุรกิจ สาขาการจัดการคณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่ ระหว่างวันที่ 24-25 กุมภาพันธ์ 2561

5.9) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ และประเมินผลการวิจัยนักศึกษาในรายวิชาวิธีวิจัยทางธุรกิจ สาขาการจัดการคณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่ วันที่ 6 ตุลาคม 2561

5.10) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิวิพากษ์ และประเมินผลการวิจัยนักศึกษาในรายวิชาวิธีวิจัยทางธุรกิจ สาขาการจัดการคณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช พื้นที่ไสใหญ่ วันที่ 7 กันยายน 2562

6) การอบรม

- 6.1) อบรมหลักสูตร “คณาจารย์นิเทศสหกิจศึกษา รุ่นที่ 3” ระหว่างวันที่ 3-5 สิงหาคม 2558 ณ โรงแรมเมืองลิกอร์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
- 6.2) ประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินของอาจารย์ใหม่ ปีการศึกษา 2558” 14 ตุลาคม 2558 สำนักงานวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 6.3) ประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “เทคนิคการจัดการเรียนการสอนสำหรับยุคศตวรรษที่ 21” 18 ตุลาคม 2559 สำนักงานวิชาการวิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 6.4) ประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การจัดทำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2558” 5 กรกฎาคม 2559 ณ โรงแรมลีการ์เดนส์พลาซ่า สงขลา
- 6.5) อบรมโครงการ “สร้างนักวิจัยรุ่นใหม่ รุ่นที่ 1” 13 พฤษภาคม 2559 ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- 6.6) ประชุมวิชาการเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การจัดการเรียนการสอนเชิงบูรณาการ (WIL)” 31 พฤษภาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- 6.7) ประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การใช้งานระบบฐานข้อมูลด้านการประกันคุณภาพการศึกษา ระดับอุดมศึกษา (CHE QA ONLINE)” 29 สิงหาคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
- 6.8) อบรมทักษะการดูแลและให้คำปรึกษาสำหรับอาจารย์ที่ปรึกษาภายใต้โครงการชาวประดู่ SCT รวมพลังป้องกันและแก้ไขปัญหาเสพติด ประจำปี 2561 ณ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้
- 6.9) อบรมโครงการ “พัฒนาผู้จัดการงานวิจัย” รุ่นที่ 16 27 เมษายน 2561 ณ โรงแรมทวินโลตัส นครศรีธรรมราช
- 6.10) หลักสูตร “การวิจัยด้วยเทคนิคกระบวนการเล่าเรื่องและการใช้เรื่องเล่า” ระหว่างวันที่ 11-13 มิถุนายน 2561 ณ โรงแรมชฎา แอทนคร จ.นครศรีธรรมราช
- 6.11) หลักสูตร “การวิจัยด้วยเทคนิคกระบวนการเล่าเรื่องและการใช้เรื่องเล่า” ระยะที่ 2 ระหว่างวันที่ 5-8 สิงหาคม 2561 ณ โรงแรมมารวย กรุงเทพมหานคร จัดโดย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)
- 6.12) สัมมนาทางวิชาการ เรื่อง “คลังสารสนเทศและสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนไทย 4.0 : มาตรฐานและแนวปฏิบัติ” และอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “การอบรมเทคนิคการสร้าง e-Portfolio ด้วย Open platform services” ระหว่างวันที่ 19-20 กันยายน 2561 ณ โรงแรมทวินโลตัส นครศรีธรรมราช