

บทที่ 5

อภิปราย และ สรุปผล

5.1 การหารูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างศูนย์การเรียนรู้และบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

การหารูปแบบที่เหมาะสมในการสร้างศูนย์การเรียนรู้และรูปแบบการพัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเรื่อง การอนุรักษ์ พื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในภาคการเกษตรแบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ศึกษาทบทวน ประมวลความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรน้ำในภาคการเกษตร และการรวบรวมสภาพปัญหาการใช้และวิธีการแก้ไข นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการเตรียมความพร้อม ทั้ง 3 จังหวัด โดยจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเรื่องการบริหารจัดการน้ำแบบมีส่วนร่วม กับทุกภาคส่วน เริ่มจากผู้นำชุมชน อบต. ปราชญ์ชาวบ้าน ครู และนักเรียน นักศึกษา จากนั้นวางแผนร่วมกันและศึกษาบริบทชุมชน และบริบทความหลากหลายทางแหล่งน้ำ การใช้ประโยชน์ และการฟื้นฟูแหล่งน้ำ แบบมีส่วนร่วม ผลการศึกษาพบว่า ในแต่ละจังหวัดมีรูปแบบที่แตกต่างกัน

1) จังหวัดนครสวรรค์ ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาวิจัยในจังหวัดนครสวรรค์ ที่บึงกระจังงาม ต.ศาลาแดง และ บึงระหานน้ำใส ต.นากลาง อ.โกรกพระ ทำการศึกษาลักษณะภูมิประเทศ และสถานการณ์ปัญหา พบว่า มีปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝน และน้ำขาดแคลนในฤดูแล้ง เกิดความขัดแย้งเพื่อแย่งชิงน้ำ ซึ่งเกิดจากการที่ประชากรเพิ่มมากขึ้น มีการทำนาปรัง ผลิตเพื่อจำหน่าย มีการทำสวนผัก และบ่อเลี้ยงปลา ส่งผลให้มีความต้องการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ มีการแย่งชิงน้ำเพื่อนำมาระหว่างบุคคลในชุมชน และขณะเดียวกันก็มีความขัดแย้งระหว่างกลุ่มทำเกษตรกับกลุ่มหาปลาดังการศึกษาของวิรัช วงรอด (2548) และสุภาวรรณ และคณะ (2549) ซึ่งต้องการน้ำเพื่อคงไว้ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพ หรือหล่อเลี้ยงแม่พันธุ์ปลา เพื่อทำมาหากินได้ในปีต่อไป รวมทั้งพฤติกรรมการทำเกษตรกรรมเปลี่ยนแปลงไปก่อให้เกิดปัญหาตามมามากมาย เช่น ปัญหาดินเสื่อม น้ำเน่าเสีย (ทั้งจากสารเคมี และฟาร์มสุกร) ปัญหาเมล็ดพันธุ์ข้าว ปัญหาข้าววัชพืช ปัญหาหอยเชอรี่ (รวมทั้งปัญหายาฆ่าหอยเชอรี่) แหล่งน้ำตื้นเขิน การระบาดของพืชต่างถิ่น และบางปียังคงมีบางพื้นที่ประสบปัญหาเรื่องขาดแคลนนํ้าทำนาปี ซึ่งต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก

จากปัญหาที่เกิดขึ้นมีการรวมกลุ่มกันจัดตั้งคณะกรรมการน้ำขึ้น พร้อมกันนี้ยังได้ตั้งกฎกติกาในการใช้ประโยชน์จากน้ำเชิงระบบนิเวศขึ้น แต่ปัญหาที่ชุมชนประสบอยู่ก็ยังไม่หมดสิ้น ยังมีปัญหาขัดแย้งกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เนื่องจากการถ่ายโอนภารกิจจากกรมชลประทานไปสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ทำให้เกิดความสับสนในหน่วยงานที่รับผิดชอบ ความไม่ชัดเจนทำให้เกิดความไม่เข้าใจกันว่ามีภารกิจเรื่องน้ำมากน้อยเพียงใด และปัญหาการบำรุงรักษาซ่อมแซมแหล่งน้ำ และทางน้ำ เนื่องจากการโอนภารกิจสู่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้น โอน

เฉพาะงานในพื้นที่ แต่ขาดการวางแผนพัฒนาคนหรือเจ้าหน้าที่ในการนี้ ทำให้ขาดแคลนเจ้าพนักงานที่มีความรู้ความสามารถเรื่องซ่อมบำรุงทรัพยากรน้ำ เมื่อประตูกั้นน้ำระหว่างคลองปิดน้ำไม่อยู่ เหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากการปิดเปิดน้ำตามความพอใจ ประตูน้ำเสียก็ไม่มีหน่วยงานมาซ่อมบำรุง ร้องขอไปที่กรมชลประทานก็ได้รับแจ้งว่าโอนภารกิจนี้ให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแล้ว จึงเป็นหน้าที่ของพื้นที่ไปดูแล (พระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 และพระราชบัญญัติสภาตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล พ.ศ. 2537) แต่ทางพื้นที่เองก็ไม่มีความพร้อมและไม่มีบุคลากร แม้ว่าจะมีการจัดงบประมาณในการบำรุงรักษา ดังนั้น การถ่ายโอนอำนาจให้กับองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น โอนงาน โอนทรัพยากร แต่ไม่ได้ให้ความรู้ หรือนายช่างผู้ชำนาญงานด้านนี้จึงขาดผู้รู้เรื่องช่าง ทำให้คณะกรรมการจัดการน้ำแก้ปัญหาตนเอง ส่งผลดีทำให้ชุมชนพึ่งตนเองได้

ปัญหามลพิษทางน้ำ การพัฒนาเศรษฐกิจ และการเติบโตของชุมชน ก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางน้ำ เนื่องจากพฤติกรรมการทำเกษตร ใช้สารเคมีมาก โดยเฉพาะการทำนาปรัง มีการใช้ปุ๋ยเคมียากำจัดศัตรูพืช และยากำจัดวัชพืช เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ และถ่ายทอดสู่คนทางห่วงโซ่อาหารและการบริโภคน้ำ จากน้ำประปา ที่ผลิตจากบึง ขาดความร่วมมือของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา ขาดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นระบบ การบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตรไม่เพียงพอและไม่เหมาะสม เกษตรกรมีการตื่นตัวน้อยในการเข้ามามีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ พื้นฟูทรัพยากรน้ำ ชุมชนกู้ยืมเงินจากแหล่งเงินทุนทั้งในระบบและนอกระบบ ชุมชนพึ่งพาตนเองได้น้อย

การใช้ประโยชน์จากน้ำส่วนใหญ่ใช้ในด้านเกษตรและมีความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ นอกจากนี้ยังใช้น้ำทำอะไร ทำสวน ประมง และ ประปา จนก่อเกิดภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งด้านการผลิตอุปกรณ์หาปลาที่เหมาะสมและการแปรรูปปลา เช่น ปลาแห้ง (ปลารมควัน) เป็นผลิตภัณฑ์สินค้า OTOP และยังใช้ในประเพณีต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับน้ำ

ได้มีการจัดตั้งคณะกรรมการดูแลจัดการน้ำขึ้น และมีการประชุมทุกเดือนและพูดคุยแลกเปลี่ยนกันเรื่องน้ำรวมทั้งเรื่องปัญหาอื่น ๆ ที่ชุมชนประสบมา เพื่อหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน หากเป็นเรื่องที่แก้ไขเองได้ ก็จะดำเนินการเลย แต่ถ้าหากดำเนินการไม่ได้ก็จะได้เชิญอาจารย์ ผู้รู้ หรือ ภาครัฐ ภาคเอกชน หรือ อบต. มาร่วมหาแนวทางในการแก้ปัญหา และมีมติร่วมกันในการแก้ปัญหา น้ำ การขยายพื้นที่ทำนาปรังและการใช้พันธุ์ข้าวไม่เหมือนกัน จึงก่อเกิดปัญหาน้ำไม่เพียงพอ คณะกรรมการบริหารจัดการน้ำได้ร่วมกันตั้งกฎ กติกา การใช้น้ำขึ้น

การฟื้นฟูพื้นที่ที่เป็นสาธารณะประโยชน์จำเป็นต้องทำอย่างยั่งยืนที่ทุกฝ่ายจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมร่วมกันกำหนดเขตอนุรักษ์สัตว์น้ำ บริเวณหน้าวัดกระเจิงงามในพื้นที่ประมาณ 5 ไร่ นอกจากนี้การฟื้นฟูดินเสื่อม พื้นฟูปาริมบึง โดยการใช้ไม้ไผ่เร็ว และท่อน้ำท่วมได้ดี เมื่อป่าโตขึ้น และห้าม

ไม่ให้มีการตัดถาง จึงพบพรรณไม้อื่น ๆ เกิดขึ้นในบริเวณป่าด้วย และใช้เป็นไม้ฟืน และเป็นแหล่งเรียนรู้

หลักเศรษฐกิจพอเพียง ชุมชนได้นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น เรื่องพลังงานยั่งยืน เกษตรทฤษฎีใหม่ และการปลูกผัก ไม้ผล ทำนาปลอดสารเคมี เลี้ยงปลา ปลูกหญ้าแฝก รวมทั้งเรื่องการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

การจัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และเข้าเป็นเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ ฯ มีกิจกรรมเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่องการบริหารจัดการน้ำสำหรับการเกษตรแบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง เดินทางไปศึกษาดูงาน ณ จ.อุทัยธานี และ จ.ชัยนาท และร่วมกันหาแนวทางในการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ขึ้น โดยได้ร่วมกับกลุ่มบึงระหานน้ำใส เป็นเครือข่ายเดียวกัน เพื่อฟื้นฟูแหล่งน้ำ ตลอดจนอาชีพหลัก และอาชีพเสริมร่วมกัน นอกจากนี้ยังมีโครงการส่งเสริมการทำเห็ดฟาง ปุ๋ยอินทรีย์/ ปุ๋ยชีวภาพ การทำนาแบบอินทรีย์ให้มากขึ้น ลดปริมาณพื้นที่นาที่ทำนาโดยใช้สารเคมี

การอนุรักษ์หรือการดูแล รักษาแหล่งน้ำ รักษาคุณภาพน้ำ ซึ่งต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย และใช้หลักวิชานิเวศวิทยา ที่ต้องรักษาสมดุลของธรรมชาติ การบำรุง ดูแล รักษาคลองสายเดิมที่มีมาแต่อดีต รวมถึงการอนุรักษ์ประเพณีและวัฒนธรรมของชุมชน การอนุรักษ์บึงได้แก่การกำหนดขอบเขตบึงที่ชัดเจน การที่ไม่บุกรุกที่บึง ซึ่งทุกคนตระหนักดีว่าเป็นที่สาธารณะ เป็นสมบัติของส่วนรวม ทุกคนเป็นเจ้าของ มีการอนุรักษ์พันธุ์ปลาโดยการใช้อุปกรณ์หาปลาที่เหมาะสม และมีการจัดทำเขตภัยพิบัติขึ้นบริเวณหน้าวัดกระเจิงงาม เพื่อเป็นแหล่งพ่อดูพันธุ์แม่พันธุ์ปลา มีการอนุรักษ์พรรณไม้มือรอบ ๆ บึง ห้ามไม่ให้มีการตัดโค่น หากอยากได้ฟืนก็ต้องใช้กิ่งแทน และมีการอนุรักษ์เครื่องมือจับปลาชนิดต่างๆ ด้วยเพื่อให้คนรุ่นหลังจะได้เรียนรู้และใช้สอนลูกหลานให้รู้จักจับปลาให้ถูกวิธี เพื่อจะได้มีปลากินตลอดไป และได้สร้างข้อตกลงร่วมกันในการลดการใช้สารเคมีกำจัดหอยเชอรี่ เนื่องจากสารดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อปลา ซึ่งเป็นอาหารของชุมชน ดังนั้นการกระทำใดๆ จึงต้องมีการพิจารณาผ่านผู้อาวุโสในชุมชนหรือ ผู้นำชุมชน หรือ คณะกรรมการน้ำก่อนเสมอ

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำเป็นประเด็นสำคัญอย่างหนึ่ง ต้องอาศัยหลักการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้เสีย ซึ่งกลุ่มแกนนำชุมชนต้องระมัดระวังจากข้างใน ทำงานนี้ด้วยใจ มีความรอบรู้ และวางแผนอย่างรอบคอบ ทั้งเรื่องทรัพยากรน้ำ และการพัฒนาอาชีพด้วย บนพื้นฐานหลักเศรษฐกิจพอเพียง ส่วนเรื่องการจัดกาณั้นต้องรอบคอบทั้งเทคนิค วิธีการที่ใช้ งบประมาณ ผู้มีความรู้ความชำนาญเรื่องน้ำ ระยะเวลาในการดำเนินการ ลำดับความจำเป็นเร่งด่วน และหาแนวทางที่ผ่านการวิเคราะห์ จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส และข้อจำกัด (SWOT Analysis) ซึ่งการบริหารจัดการเรื่องทรัพยากรน้ำเพื่อการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ได้ยาวนาน ขณะเดียวกันต้องใช้หลัก

เศรษฐกิจพอเพียงนำวิถีชีวิตจึงจะรอดได้ในสภาวะโลกาภิวัตน์ แต่ประเด็นทรัพยากรน้ำเพื่อชีวิต อันหมายถึงการดำรงชีวิตแบบองค์รวมนั้น ชุมชนจะขาดเรื่องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและถูกทาง ไม่ได้ ประกอบกับในสภาวะปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ชุมชนต้องรู้เท่าทัน และมีการเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงต้องมีกระบวนการสร้างการเรียนรู้ของคนในชุมชน เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ต่อสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น โดยใช้แนวคิดเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การตรวจวัดคุณภาพน้ำด้วยเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพ การวัดระดับน้ำด้วยการคำนวณ หาพื้นที่ใช้น้ำเพื่อทำนาปรัง เพื่อการผลิตประปาและเพื่อหล่อเลี้ยงธรรมชาติของบึง และการจัดทำบัญชีครัวเรือน ดังนั้น การก่อเกิดคณะกรรมการน้ำนั้น

บึงระหานน้ำใส เป็นบึงขนาดใหญ่และมีคลองธรรมชาติ ที่เชื่อมกับบึงกระเจิงงาม ได้แก่ คลองบางช้าง และคลองบางเหี้ยว กับคลองธรรมชาติสายใหญ่ คือ คลองบางประมุง คลองโกรกพระ และแม่น้ำเจ้าพระยา การไหลเวียนเข้าออกของน้ำในฤดูน้ำหลากช่วงเดือนตุลาคม ถึง พฤศจิกายน ความลึกเฉลี่ย 5.00 เมตร น้ำเข้าบึงส่วนใหญ่มาจากอำเภอลาดยาว และหนองสามความ ซึ่งอยู่เหนือบึงระหานน้ำใส และบางส่วนไหลผ่านคลองบางช้างสู่หนองอ้ายสอ และผ่านคลองบางเหี้ยวลงสู่นองหวายและไหลผ่านคลองโกรกพระลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา แต่ในฤดูแล้ง ช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคมจะไม่มีน้ำไหลเข้าบึง ความลึกของน้ำเหลือเพียง 1.00-2.00 เมตร เป็นแหล่งน้ำแห่งแรกที่มีการทดลองทำนาปรัง ในปีพ.ศ. 2532 และประสบปัญหาภัยแล้ง จึงก่อเกิดโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริขึ้น เมื่อวันที่ 21 พฤศจิกายน พ.ศ. 2533 สภาพปัญหาปัจจุบัน พบว่า การกักเก็บน้ำยังต้องประสานงาน ขอความร่วมมือกับพื้นที่อื่น ๆ รอบๆ บึง เกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบมีส่วนร่วม เพราะทรัพยากรน้ำมีการไหลเข้าและออกจากแหล่งน้ำอย่างเป็นระบบ ต้องช่วยกันทุกจุด ปัจจุบันสภาพประตูน้ำกักเก็บน้ำไม่อยู่ เนื่องจากระยะเวลา และจากการออกแบบ ที่มีจุดประสงค์เพื่อระบายน้ำ ทำให้การกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้งไม่เพียงพอ กลุ่มคณะกรรมการจัดการน้ำได้ร่วมกันสร้างฝายคันดินขึ้นกั้นน้ำ และการชะลอการไหลของน้ำ สามารถกั้นน้ำไหลออกจากบึงได้ระดับหนึ่ง ทำเช่นนี้ทุกปี และทุกประตู แต่แนวทางในการแก้ปัญหาในระยะยาวคือ ทำโครงการขอจัดสรรงบประมาณแก้ไข (ชลประทาน) ซึ่งได้รับงบประมาณจากศูนย์น้ำจังหวัดพิษณุโลก ประมาณ 10 ล้านบาท ซึ่งอยู่ในระหว่างการออกแบบ และได้รับข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิเรื่องน้ำ ว่า ควรทำประชาคมก่อนลงมือซ่อมบำรุงตามแบบ

เนื่องจากครู นักเรียน ราษฎรชาวบ้าน คณะกรรมการจัดการน้ำ และผู้นำชุมชน เข้าร่วมโครงการการพัฒนาบึงเรียนท้องถิ่นในปี 2549 เรื่อง การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากระบบนิเวศบึงกระเจิงงามและบึงระหานน้ำใส จ.นครสวรรค์ เพื่อการท่องเที่ยวเชิงระบบนิเวศ ทำให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ และได้เรียนรู้กระบวนการพัฒนาบึงจันทน์ที่ไม่

คำนึงถึงระบบนิเวศบึง น้ำในบึงเสีย ต้องใช้เวลา และงบประมาณเพื่อแก้ไข ต้องปลูกจิตสำนึกและสร้างความตระหนัก โดยผ่านทางบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง จึงร่วมกันพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ฯ นี้ขึ้นมา โดยใช้ทรัพยากรน้ำเป็นประเด็นจุดประกาย

การใช้ประโยชน์จากบึงระหานน้ำใส ที่ได้รับจากโครงการพระราชดำริฯ พื้นที่โครงการสามารถเก็บกักน้ำได้ปริมาณมาก และในฤดูแล้งได้นำมาทำนาปรังและปลูกพืชไร่ และพืชผัก ตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนี้แล้วเกษตรกรยังได้รับประโยชน์จากโครงการในด้านอื่น ๆ อีก ได้แก่ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ปลา และแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคผ่านบ่อน้ำตื้น และระบบประปาหมู่บ้าน ผลการดำเนินงานส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้ และฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สมดังพระราชปณิธานของพระองค์ที่ทรงห่วงใยพสกนิกร

แต่ในปัจจุบันมีนโยบายจากภาครัฐ ในการรับจ้างและประกันราคาข้าว ทำให้มีการขยายพื้นที่การเพาะปลูก เกินกว่าที่ปริมาณน้ำของโครงการเดิมจะรับไหว กฎ กติกาที่เคยตกลงกันได้ ก็มีการลักลอบสูบน้ำ ทำให้ชุมชนหาแนวทางที่จะเพิ่มปริมาณน้ำในบึงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ประกอบกับกองทุนน้ำที่ได้รับจากการเก็บค่าน้ำจากกลุ่มผู้ใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นด้วย จึงมีการประชุมสมาชิกกลุ่มผู้ใช้น้ำ ได้ข้อสรุปจากการประชุมคือ การทำนาปรังให้ทำขณะน้ำยังคงเหลืออยู่ในที่นา ส่วนน้ำในบึงให้ใช้เพื่อหล่อเลี้ยงเท่านั้น เมื่อทำนาปรังเสร็จแล้ว ห้ามทำรอบ 2 อีก ทำให้สามารถประหยัดน้ำ และมีปริมาณน้ำเหลือพอที่จะใช้ในการผลิตประปาและหล่อเลี้ยงระบบนิเวศของบึงได้ นั่นคือทำนาปีละ 2 ครั้ง (นาปี กับ นาปรัง) แต่ปกติทำนา 5 ครั้ง/ 2 ปี เนื่องจากชุมชนยึดหลักเกณฑ์ปริมาณน้ำในบึงระหานน้ำใสว่ามีมากหรือน้อย

งบประมาณที่ได้รับจากกลุ่มผู้ใช้น้ำเพิ่มขึ้น จึงได้ใช้ดอกผลมาเป็นทุนในการฝึกอบรมอาชีพเสริมที่หลากหลาย บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง รวมทั้งมีการรวมกลุ่มเพื่อทำอาชีพเสริม เช่น กลุ่มผลิตเมล็ดข้าวพันธุ์ดี กลุ่มปฎิชีวนภาพ เป็นต้น

วิธีการใช้ประโยชน์จากพืชและสัตว์น้ำในบึงระหานน้ำใส ใช้ทำนา ทำสวน ทำไร่ ประปา แหล่งพักผ่อนหย่อนใจ และทำพิธีกรรมทางศาสนา รวมทั้งเป็นแหล่งเรียนรู้

การฟื้นฟูได้ดำเนินการมาโดยตลอดเริ่มตั้งแต่ปีพ.ศ. 2536 แบ่งระยะเวลาการดำเนินการออกเป็น 3 ระยะ จำนวน 7 โครงการ งบประมาณทั้งสิ้น 65,761,000 บาท

การอนุรักษ์ บึงระหานน้ำใส โดยการกำหนดเขตแดนชัดเจน ถึงแม้ว่าพื้นที่บางส่วนจะตื้นเขินและมีวัชพืชขึ้นหนาแน่น แต่เป็นระบบนิเวศแหล่งน้ำจืดที่สมบูรณ์แห่งหนึ่ง มีการอนุรักษ์พันธุ์ปลา อนุรักษ์อุปกรณ์จับปลาที่เกิดจากภูมิปัญญาชาวบ้าน มีวิธีการจับสัตว์น้ำด้วยอุปกรณ์หาปลาที่เหมาะสม มีการอนุรักษ์ไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ในบ้านและริมแม่น้ำ มีการดูแล รักษาโรงสูบน้ำด้วยไฟฟ้า มีการอนุรักษ์ระบบนิเวศแหล่งน้ำไว้เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้

การบริหารจัดการน้ำ ทั้งสองฝั่งมีประชาน รองประชาน เจริญญิก เลขานุการ และ กรรมการ นำมาซึ่งระเบียบ กฎเกณฑ์ กติกา ในการใช้น้ำ การประสานร่วมมือกันในการจัดการน้ำ ในอดีตรูปแบบการบริหารจัดการน้ำ เกิดจากสภาพการกักเก็บน้ำยังไม่สมบูรณ์ต้องใช้แรงงาน ชาวบ้านช่วยกันหาวัสดุในท้องถิ่นมาทำคันกันน้ำ เพื่อชะลอน้ำ ไม่ให้น้ำไหลแรง จากนั้นจะใช้ แรงงานจากคนชนดินมาถม ต่อมาในปี พ.ศ. 2527 เริ่มใช้เครื่องจักรกล ต่อมาในปี 2532 ได้รับ โครงการเนื่องจากพระราชดำริของในหลวง จึงเกิดการขยายพื้นที่การทำนาอย่างต่อเนื่อง ประมาณ 5,000 ไร่ในปัจจุบัน (2550) ซึ่งเริ่มแรกมีเพียง 900 ไร่ จากนั้นขยายพื้นที่เป็น 1,200 ไร่ เป็น 1,500 ไร่ และ 3,000 ไร่ (2549) ตามลำดับ

2) จังหวัดอุทัยธานี มีพื้นที่เป้าหมายในการทำวิจัยอยู่ที่แม่น้ำสะแกกรังบริเวณบ้านน้ำตก หมู่ ที่ 1 ต.สะแกกรัง อ.เมือง ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ฝั่งตรงข้ามกับตลาดเทศบาลเมืองอุทัยธานี สถานการณ์ปัญหาแม่น้ำสะแกกรัง ได้แก่เรื่องน้ำท่วมในฤดูฝน น้ำขาดแคลนในฤดูแล้ง และมี ปัญหาเรื่องการเก็บสะสมตะกอนดินทำให้ตื้นเขิน วัชพืชที่เป็นผักตบชวาหนาแน่น กีดขวาง การจราจรทางน้ำ ขณะเดียวกันก็มีปัญหาด้านมลพิษทางน้ำ แต่ด้วยลักษณะของสายน้ำที่เป็นระบบ นิเวศน้ำไหล ทำให้ปัญหาเรื่องมลพิษไม่ถึงขั้นรุนแรง สายน้ำสามารถปรับสมดุลได้

ปัญหาเรื่องเรือนแพในอดีตที่มีอยู่อย่างหนาแน่นก็ได้รับการแก้ไขร่วมกัน โดยมีการขึ้น ทะเบียน และตั้งกฎ กติกาเรื่องการทิ้งขยะมูลฝอย และการทิ้งสิ่งปฏิกูลลงสู่แม่น้ำ มีบทลงโทษ ชัดเจนและเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่าย มีการจัดทำโครงการสุขาลอยน้ำเพื่อชาวเรือนแพและ ร้านอาหารที่อยู่ริมน้ำ เพื่อรักษาคุณภาพน้ำ และคุณภาพชีวิต ปัญหาเรื่องมลภาวะทางน้ำ พบรุนแรง ในช่วงฤดูแล้ง ที่มีน้ำน้อย ส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำ และวิถีชีวิตของชาวเมืองอุทัยธานีได้ เช่น ปลา ที่เลี้ยงไว้ในกระชังตาย ชาวแพไม่สามารถใช้น้ำได้ มีการแก้ไขโดยการสูบน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา แต่ไม่ได้แก้ปัญหาอย่างถาวร เนื่องจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร เช่น ทำนา ทำสวน ทำไร่ และเลี้ยงปลาในกระชัง ส่งผลต่อการไหลของน้ำที่ปนเปื้อนสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ แม่น้ำสะแกกรัง มีสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้งหมด 3 สถานี

การใช้ประโยชน์จากน้ำโดยชุมชนสะแกกรังได้ใช้ประโยชน์จากน้ำทั้งด้านการเกษตร ทำ ไร่ ทำนา ทำสวน ประมง ประปา และ การท่องเที่ยว รวมทั้งใช้เป็นแหล่งอาศัยบนเรือนแพ นำมา ซึ่งการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ สภาพความเป็นอยู่ของชุมชนเรือนแพ สามารถพบเห็นตามสองฝั่งลำ น้ำ มีการอนุรักษ์โบราณสถาน และโบราณวัตถุ เช่น บาตรฝาประดับมุก ที่ได้รับพระราชทานจาก รัชกาลที่ 5 เป็นฝีมือช่างสิบหมู่ และหงส์ยอดเสา เป็นต้น รวมทั้งวิถีชีวิตชุมชน นอกจากนี้ยังมี อาคารสถาปัตยกรรมเก่าแก่ที่น่าชมหลายหลัง ได้แก่ มณฑปแปดเหลี่ยม ที่มีลักษณะผสมแบบ ตะวันตก มีลายปูนปั้นคล้ายไม้เลื้อยที่กรอบหน้าต่าง และมีพระพุทธรูปปูนสลักนูนสูงอยู่ที่ด้าน

นอกของอาคาร เจดีย์หกลี้นม ยอดมูมไม้สิบสองทรงรัตนโกสินทร์ หอประชุมอุทัยพุทธสภา และ
แพโบสถ์น้ำ ซึ่งใช้ในการประกอบพิธีทางศาสนา เช่น งานบวช งานศพ เป็นต้น

ปลาที่หาได้ตามธรรมชาติในแม่น้ำสะแกกรังได้แก่ ปลาแรด ปลากระแหแดง ปลาตะเพียน
 ฯลฯ ชาวประมงใช้อุปกรณ์ในการช่วยจับปลา คือ อวน แห ข่ายดักปลา ลอบ กระบุง ปลาที่เลี้ยง
ได้แก่ ปลาแรด ปลาเทโพ ปลาสร้อย ปลาตะเพียน เป็นต้น นอกจากการหาปลาและเลี้ยงปลาใน
กระชัง

การใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการกสิกรรม พืชที่ปลูกเป็นหลักและทำรายได้ดี ก็คือ การทำ
สวนผลไม้ ที่ปลูกกันมาก และขึ้นชื่อ คือ การปลูกส้มโอ พันธุ์ที่ปลูกกันมากคือ พันธุ์ขาวอุทัย
และพันธุ์ขาวแตงกวา แต่พอน้ำท่วมในปี พ.ศ. 2538 ก็ไม่ค่อยทำกันแล้ว แหล่งท่องเที่ยวและ
แหล่งเรียนรู้ด้านประวัติศาสตร์ท้องถิ่น

การฟื้นฟู ได้แก่ การดูแล รักษาทรัพยากรน้ำและแม่น้ำสะแกกรัง ทุกปี เริ่มแรกอาศัย
แรงงานคน โดยการเอาแรงกันในการกำจัดผักตบชวา ต่อมาจึงได้มีโครงการที่ใช้เรือขนาดใหญ่
กำจัดโดยบริษัทเอกชน มีการปลูกต้นยางนาในพื้นที่สาธารณะ ปลูกพืชสมุนไพรในบริเวณวัด และ
ปลูกพืชอาหารตามริมฝั่งแม่น้ำ มีการปลูกเตยและพุทธรักษา เพื่อช่วยดักตะกอนและช่วยกรอง
สารอินทรีย์ที่ไหลมากับน้ำ แหล่งอาศัยของนกน้ำ และเป็นที่หลบภัยให้กับสัตว์น้ำด้วย มีการฟื้นฟู
วิถีชีวิตชาวเรือนแพที่เป็นมิตรกับแม่น้ำ และสร้างเสริมสุขภาพตนเองด้วย นอกจากนี้ยังมีการ
บูรณะวัดโบสถ์ วิหาร และภาพเขียนฝาผนัง โดยกรมศิลปากร นอกจากนี้ชุมชน โรงเรียน และวัด
ได้ร่วมกันพัฒนาอุทยานการศึกษาขึ้นในวัด เพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ ในชุมชนมีการพัฒนาอาชีพอย่าง
ปลา ซึ่งจะมีวิธีวางปลาได้สีส้มสวยงาม หอม และเก็บไว้ได้นาน ถูควางไข่ ชาวประมงจะไม่จับ
ปลา มีการฟื้นฟูเรื่องปัญหามลพิษ โดยการจัดการสิ่งปฏิกูล การเกิดน้ำเสีย มีสาเหตุจากชุมชน ซึ่ง
เกิดจากกิจกรรมต่างๆ เช่น อาบน้ำ ซักผ้า ประกอบอาหาร ส่วนการเกษตรกรรม เป็นน้ำเสียจากการ
ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ซึ่งน้ำเสียจะประกอบด้วยสารอินทรีย์ ยาฆ่าแมลง ยาฆ่าวัชพืชและปุ๋ย
ผลกระทบจากน้ำเสีย ได้แก่ มีสีและกลิ่นที่น้ำรังเกียจ ไม่สามารถนำมาดื่มหรือใช้ได้ เป็นอันตราย
ต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ และทำลาย
ทัศนียภาพ การบำบัดน้ำเสียจากบ้านเรือนโดยพยายามลดสารเคมีที่จะไหลลงสู่แหล่งน้ำ มีบ่อดัก
น้ำมันจากอาคารบ้านเรือน มีวิธีการใช้น้ำอย่างประหยัด

การอนุรักษ์ มีทั้งการอนุรักษ์ขนบธรรมเนียมประเพณี ที่เกี่ยวกับกับแม่น้ำ มีการอนุรักษ์
พรรณพืชและพันธุ์ปลา มีการอนุรักษ์บ้านเรือนแพ มีการอนุรักษ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับเรือน
แพ

หลักการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วมมาตั้งแต่อดีต มีความสามัคคีในหมู่คณะ
เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน ดำรงชีวิตแบบพอเพียง ขยัน ยึดประโยชน์ส่วนรวมมาก่อน การตั้งกฎ

กตึกา ยึดเสียงส่วนใหญ่ ภายใต้เหตุและผล การดำเนินงาน ได้มีการขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานภาครัฐ บางครั้งก็ผ่านมาทางองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แต่บางครั้งก็ได้รับงบประมาณโดยตรงจากองค์การบริหารส่วนจังหวัด ในกรณีที่เป็นโครงการขนาดใหญ่ คณะกรรมการบริหารจัดการน้ำ ประกอบด้วย ประธาน รองประธาน เภรัญญิก เลขานุการ กรรมการ และผู้ใช้น้ำ

3) จังหวัดชัยนาท ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาที่เป็นเขตชลประทาน ที่มีการจัดการโดยภาครัฐเป็นหลัก และเป็นน้ำที่ชุมชนได้ใช้น้ำฟรี ไม่มีค่าน้ำ เพียงแต่ยอมรับกฎ กติกา ที่มีเพื่อให้การจัดการน้ำอย่างเป็นธรรมและทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกัน พื้นที่เป้าหมายที่กำหนดให้ เป็นพื้นที่วิจัยคือ หมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 5 ต.หนองน้อย อ.วัดสิงห์ และโรงเรียนที่เข้าร่วมพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ โรงเรียนวัดดอนตาล สถานการณ์ปัญหาในอดีตเคยประสบปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูฝน ในบางพื้นที่ แต่ปัจจุบันได้รับการแก้ไขโดยหน่วยงานภาครัฐ (กรมชลประทาน) แล้ว เป็นแบบอย่างให้กับชุมชนอื่น ๆ ในเรื่องการบริหารจัดการน้ำได้เป็นอย่างดี แต่เกิดปัญหาสืบเนื่องขึ้น คือ 1) ปัญหามลพิษทางน้ำ 2) ปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนในชุมชน เนื่องจากชุมชนแห่งนี้มีจุดเด่นเรื่องการบริหารจัดการน้ำอย่างเป็นระบบ เหมาะแก่การถอดบทเรียนและนำไปพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นได้ แต่เนื่องจากชุมชนยังขาดทักษะการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของชุมชน และยังขาดทักษะการการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบกับทางเดินของน้ำมีจุดเชื่อมต่อจากแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งถือว่าเป็นบริเวณปลายน้ำ ที่ต่อจากนครสวรรค์ (ต้นน้ำ) และอุทัยธานี (กลางน้ำ) ชุมชนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 3 จังหวัด ควรได้เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่าย เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้

การใช้ประโยชน์จากน้ำจากระบบชลประทานเพื่อการเกษตร เลี้ยงสัตว์ ผลิตประปา ซึ่งการบริหารจัดการน้ำเป็นระบบที่สุด เนื่องจากมีแหล่งผลิตน้ำขนาดใหญ่คือเขื่อนเจ้าพระยา

ชุมชนได้รับการฟื้นฟูทักษะการดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง โดยเป็นการกระตุ้นหนุนเสริม จากกรมชลประทาน โดยนายช่างจกมล พุฒิสิริ และเจ้าหน้าที่ มีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการหลายครั้ง โดยยึดหลักสนองความต้องการของชุมชน มีการฟื้นฟูวิถีชีวิต พื้นฟูดิน พื้นฟูระบบนิเวศในนาข้าว จึงเป็นการร่วมกันทำงานระหว่างภาครัฐ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และชุมชน ขณะที่โรงเรียนวัดดอนตาล ตำบลหนองน้อย อ.วัดสิงห์ ได้ฟื้นฟูขนบธรรมเนียมและประเพณีที่เกี่ยวกับข้าว และมีการฟื้นฟูดินโดยทดลองกับการปลูกพืชผัก และปลูกข้าวในวงบ่อ ผ่านการปฏิบัติของนักเรียน และภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้พัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่องทักษะการดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การอนุรักษ์แหล่งน้ำในรูปแบบคูแล รักษาคลองสาขาย่อย เป็นการทำงานร่วมกันกับภาครัฐ มีการอนุรักษ์พันธุ์พืชผักท้องถิ่น และมีการอนุรักษ์พันธุ์ปลาท้องถิ่น

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำ ดำเนินการโดยภาครัฐ กรมชลประทานเป็นหลัก จากนั้นได้เชิญผู้นำเข้ารับการอบรม และสรรหาอาสาสมัคร และแบ่งกลุ่ม แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ มีการตั้งกฎกติกา จากภาครัฐก่อน ต่อมาก็มีการปรับให้เหมาะกับบริบทการใช้น้ำของแต่ละชุมชน ที่จังหวัดชัยนาท ทรัพยากรน้ำมีต้นทุนในการผลิตที่แตกต่างไปจากจังหวัดอื่น ๆ คือ ฝ่ายรัฐโดยกรมชลประทานรับผิดชอบต้นทุนในการผลิตให้ ส่วนชุมชนรับผิดชอบทรัพยากรของตน ด้วยมีน้ำใช้เหลือเพื่อ จะใช้เมื่อไหร่ก็ได้ใช้ ทำให้ต่างคนต่างใช้ ไม่ประหยัด และไม่รู้คุณค่าของทรัพยากรน้ำ ต่อระบบนิเวศ และไม่ตระหนักในเรื่องมลพิษทางน้ำ คณะกรรมการน้ำประกอบด้วยหัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 ปรุชานกลุ่ม 1-4

ศูนย์เรียนรู้ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงอยู่แล้ว ตั้งอยู่ ต.หนองแซง อ.หันคา ซึ่งมีพื้นที่อยู่ติดกับ ต.หนองน้อย เครือข่ายทั้ง 3 จังหวัด ได้เข้าอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การเรียนรู้ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ส่งผลให้ได้รับความรู้ครบวงจร และ ปลุกจิตสำนึกให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสภาพปัจจุบัน ชุมชนพึ่งพิงภายนอกมากกว่าการพึ่งตนเอง ทั้งเรื่องอาหาร เครื่องใช้ต่าง ๆ ส่งผลให้ชุมชนมีรายรับกับรายจ่ายไม่สมดุลกัน ผู้นำจึงสนใจที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิต ศูนย์การเรียนรู้ในชุมชนจึงเกิดเป็นจุด ๆ ตามกลุ่มอาชีพเสริม กลุ่มยังไม่เข้มแข็ง

5.1.1 การสร้างเสริมความแข็งแกร่งด้านการจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วม บนพื้นฐานเศรษฐกิจพอเพียงให้กับองค์กรผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำ

ภายหลังการเข้ารับการอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่ง และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้องค์ความรู้ ที่เกิดจากประสบการณ์การทำงานในพื้นที่ มีการนำเอาภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยมาใช้ในการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งทรัพยากรน้ำ รวมทั้งการใช้ประโยชน์อย่างประหยัดคุ้มค่าของชุมชน ซึ่งในแต่ละจังหวัดจะแตกต่างกันออกไป ดังนี้ คือ

1) จังหวัดนครสวรรค์ ได้สืบทอดกระบวนการดูแล รักษาประตูน้ำจากคนรุ่นก่อนที่ปฏิบัติสืบทอดกันมา การเปิดปิดประตูน้ำ มีวิธีการดังนี้ คือ ทำการปิดเมื่อหมดฤดูฝน เพื่อเก็บกักน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง แต่เปิดเมื่อฝนตกหนัก เพื่อระบายน้ำออกสู่อ่างเก็บน้ำเจ้าพระยา ป้องกันน้ำท่วมเรือสวน ไรนาของเกษตรกร ดังนั้น การดูแลซ่อมแซมประตูน้ำจะทำทุก ๆ ปี โดยใช้วัสดุในท้องถิ่น เช่น ไม้ไผ่ หญ้าฟาง ดิน และหิน ในการทำคันกันน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ง จากนั้นปิดทับด้วยกระสอบป่าน และดิน หิน ทับ อีกชั้นหนึ่ง เพื่อชะลอการไหลของน้ำออกจากบึง ไม่ให้ไหลออกเร็วจนเกินไป และไม่ใช่ว่าปิดสนิท ภายใต้อ่างประตูน้ำที่มีน้ำไหลเอื่อย ๆ ชาวบ้านจะมีอุปกรณ์ดักปลาตามคอดักไว้ เพื่อได้อาหารโปรตีนไว้บริโภค หากได้มากก็จะนำไปฝากญาติพี่น้อง และเพื่อนบ้าน การทำคันกันน้ำนั้นก่อเกิดการรวมตัวของอาสาสมัครจากชุมชนรอบๆ บึง เป็นประจำทุกปี มาช่วยกัน จนทำให้ผู้ที่เสียสละดูแลประตูน้ำ ทั้งเวลาฝนตกหรือฝนแล้ง ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้นำตลอดมา เกิดการ

พบปะสังสรรค์แลกเปลี่ยนทุกข์สุขกันระหว่างชุมชนของตนกับชุมชนอื่น ๆ ที่ต้องคอยเฝ้าระวังน้ำทั้งในคลองและในบึง ในปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีเครื่องทุ่นแรงเพิ่มมากขึ้น เช่น รถแม็คโค เพราะในปัจจุบันมีการกักเก็บน้ำไว้มาก อุปกรณ์ที่ปิด-เปิดประตูน้ำ อยู่ต่ำจึงจมอยู่ใต้น้ำ ยากลำบากต่อการหมุนปิด-เปิดโดยคน (ที่ผ่านมามีปัญหาเรื่องความปลอดภัย นิ้วโดนทับขาด 2 ราย) ปัญหาส่วนนี้แก้ไขไม่ได้เนื่องจากการออกแบบประตูน้ำในครั้งแรกนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อระบายน้ำออกจากบึงระหานน้ำใสและบึงกระจังงาม ลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยา

2) จังหวัดอุทัยธานี จะมีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำสะแกกรังทั้งด้านการเกษตร การประมง การประปา และการสร้างเรือนแพเป็นที่อยู่อาศัย ตลอดจนเลี้ยงปลาในกระชัง ก่อเกิดอาชีพการทำปลาอย่าง ชาวสะแกกรังเป็นชุมชนเดียวที่น้ำท่วมแล้วดีใจ เนื่องจากฤดูน้ำหลากจะหาปลาได้มากขึ้น ทุกบ้านมีเรือจึงไม่กลัวน้ำท่วม แต่จะไม่ชอบเวลาน้ำแห้ง เพราะจะส่งผลกระทบต่อเรือนแพ การหาปลา เลี้ยงปลาในกระชัง การทำนา ทำไร่ และทำสวน เดิมชาวเรือนแพจะใช้น้ำในแม่น้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค แต่ปัจจุบันใช้อุปโภคอย่างเดียว และพบว่าน้ำมีความสกปรกมากขึ้น ปลาที่มีจำนวนลดลง มีผักตบชวาหนาแน่นขึ้นเรื่อย ๆ จนทางจังหวัดต้องตั้งงบประมาณในการกำจัดผักตบชวาปีละหลายแสนบาท

3) จังหวัดชัยนาท มีโครงการชลประทานชัยนาท คูแล รักษา ร่วมกับตัวแทนจากชุมชน เพื่อจัดสรรน้ำเข้าสู่ระบบน้ำย่อยแก่เกษตรกร และเกษตรกรไม่ได้เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ และตำบลหนองน้อยไม่ขาดแคลนน้ำ สามารถทำนาได้ปีละ 2-3 ครั้ง การใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการทำนา ประปา และประมง มีตารางกำหนดการใช้ประโยชน์จากน้ำที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังมีการจัดตั้งคณะกรรมการน้ำอย่างเป็นทางการ นับได้ว่าเป็นพื้นที่ ที่มีการจัดการที่เป็นระบบมากที่สุดใน 3 จังหวัด ที่เป็นพื้นที่ที่ทำการศึกษ ขณะเดียวกันก็มีการฟื้นฟูการทำเกษตรอินทรีย์ มีการฝึกอบรมอาชีพเสริมให้แก่เกษตรกร เป็นพื้นที่เป้าหมายในโครงการเศรษฐกิจพอเพียงของจังหวัดชัยนาท ด้วย

การสังเกตวิถีชีวิตชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ และการบริหารจัดการ กลไกและปัจจัยด้านอื่นๆ ที่มีผลต่อทรัพยากรน้ำในแหล่งน้ำนั้นๆ ของชุมชน พบว่าวิถีชีวิตของชุมชนทั้งสามพื้นที่จะใกล้เคียงกัน คือ ทำนาตลอดปี มีวิถีอยู่อย่างพอเพียง มีจิตใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ชอบช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การจัดทำเวทีนำเสนอข้อมูลการศึกษาด้านการอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำของชุมชน และให้ชุมชน ครูอาจารย์ และองค์กรปกครองท้องถิ่น ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล และวางแผนการจัดการ (การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และการใช้ประโยชน์) ได้จัดทำเวทีระหว่างชุมชน ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา เพื่อพิจารณาฐานข้อมูลที่จะนำไปพัฒนาบทเรียนท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้ของชุมชน และจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการสื่อความหมายทางธรรมชาติ/ เทคนิคการวิจัยเชิงคุณภาพ/ การจัดทำชุดการเรียนรู้

เทคนิคเฉพาะทางและการติดตามประเมินผล พร้อมทั้งจัดทำบทเรียนท้องถิ่นระดับชุมชน การศึกษาขั้นพื้นฐาน และอุดมศึกษา จากนั้นก็ทำการพัฒนาแหล่งทรัพยากรน้ำของชุมชนให้เป็น ศูนย์การเรียนรู้ในท้องถิ่น ผู้จัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรน้ำ และภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยการ ออกแบบการเชื่อมโยงผลการวิจัยให้อยู่ในรูปศูนย์การเรียนรู้ชุมชน และพัฒนารูปแบบการพัฒนา ชุมชนบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ดังนี้ คือ รูปแบบการพัฒนาชุมชนบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จะเริ่ม จากการสร้างความเข้าใจกับผู้บริหาร โรงเรียน ครู-อาจารย์ ก่อน จากนั้นก็จะวางแผนร่วมกันว่าจะ เลือกพื้นที่เป้าหมายใดที่เหมาะสมกับการที่จะใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นในเรื่อง น้ำ จากนั้นก็ จะนำนักเรียนลงพื้นที่ร่วมกับชุมชน นักศึกษา ครู อาจารย์ และปราชญ์ชาวบ้าน ทำการศึกษา สำรวจ จดบันทึก สอบถามปัญหาและวิเคราะห์องค์ความรู้ออกมา ซึ่งได้ภายหลังที่มีการนำเสนอ ผลการศึกษา จากนั้นก็จะทำการศึกษาวิจัยเฉพาะเรื่อง หากมีประเด็นที่น่าสนใจอื่น ๆ อีก วิเคราะห์ หาองค์ความรู้ออกมา จากนั้นก็ทำการพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ทั้งบทปฏิบัติการ สื่อ และจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ และทดสอบบทเรียนอีกครั้ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น จากนั้นก็นำไป ทดลองใช้อีกครั้ง

5.1.2 การศึกษารูปแบบและวิธีการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการวางแผนและการแก้ปัญหา จากทรัพยากรน้ำในภาคการเกษตร

รูปแบบที่ได้ คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มและระหว่างผู้มีส่วนได้เสีย หรือ เครือข่าย วิธีการวางแผนและการศึกษาหาความรู้สู่การแก้ปัญหาในการเกษตร ต้องอาศัย ประสบการณ์ในอดีต และอาศัยคนในท้องถิ่นที่เข้าใจระบบน้ำ ระบบการจัดตั้งกลุ่มคณะกรรมการ น้ำได้เลียนแบบจากกลุ่มชัชนาท ขณะที่กลุ่มจังหวัดอุทัยธานีและกลุ่มจังหวัดนครสวรรค์มีรูปแบบ และวิธีการคล้ายกัน ซึ่งนำโดยผู้นำชุมชนขณะที่ในระดับเยาวชนและนักเรียน พบว่า การเรียนการ สอนนอกสถานที่ทำให้ผู้เรียน เรียนรู้อย่างสนุกสนาน โดยนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการเสาะแสวงหาคำตอบนั้น เริ่มจากทักษะการสังเกต การตั้งคำถาม การหา คำตอบ การฝึกเชื่อมโยงมโนทัศน์ การชั่ง ตวง วัด การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการจดบันทึก ข้อมูลลงในสมุด รวมทั้งการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ผลการ รวบรวมข้อมูล องค์ความรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ พื้นฟู และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำในภาค การเกษตร จากการสัมภาษณ์ประวัตินุ้ยบ้านและภูมิปัญญาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรน้ำ และร่วมกัน จัดเวทีชาวบ้าน เพื่อศึกษาความต้องการที่แท้จริงก่อนการจัดกิจกรรมที่เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับวิถีชีวิต ซึ่งผลการจัดเวทีชาวบ้าน พบว่า 1. รูปแบบในการสร้างศูนย์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ มีกลุ่มเป้าหมายที่เป็นคนในชุมชน มีปราชญ์ชาวบ้านหรือครูเป็นผู้ให้ คำแนะนำ มีการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง และกระบวนการจัดกิจกรรม ควรส่งเสริมด้านอาชีพ เสริม ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง หรือ จัดไปศึกษาดูงาน มีการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นสู่โรงเรียน

ในพื้นที่ และจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ในพื้นที่สาธารณะ ซึ่งเป็นจุดศูนย์รวมพบปะของทุกคนในชุมชน และ 2. รูปแบบในการพัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จำนวน 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) จัดเป็นฐานการเรียนรู้ 2) ใช้การเชื่อมโยงเป็นเครือข่าย และ 3) มีการประเมินผล จากนั้นนำองค์ความรู้และกระบวนการที่ได้มาจัดให้เหมาะสม ในแต่ละระดับ รูปแบบการเรียนรู้หลากหลายที่เหมาะสมกับสภาพปัญหาของแต่ละชุมชน และวิถีชีวิต/วัฒนธรรมของชุมชนนั้น ๆ ซึ่งก่อให้เกิดการเรียนรู้สู่รุ่นต่อไป จนที่คนนำไปสู่การผลักดันให้เกิดมาตรการทางสังคม ระเบียบข้อบังคับ สวัสดิการชุมชน และ ขยายพื้นที่สร้างสรรค์ที่เอื้อต่อการเกิดชุมชนเข้มแข็ง

2.1 จังหวัดนครสวรรค์ ได้แก่ โรงเรียนบ้านกระเจิงงาม ได้พัฒนาชุดบทเรียน

วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นและระบบนิเวศบึงกระเจิงงาม ช่วงชั้นที่ 2 จำนวน 3 ฐานการเรียนรู้ ได้แก่ 1) เตาโบราณ 2) ปลารมควัน และ 3) ระบบนิเวศบึงกระเจิงงาม และโรงเรียนวัดนากลาง ได้พัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง การอนุรักษ์ระบบนิเวศบึงระหานน้ำใสแบบยั่งยืน ช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับ 1) ประวัติความเป็นมาของบึงระหานน้ำใส 2) ระบบนิเวศของบึงระหานน้ำใส 3) เครื่องมือจับสัตว์น้ำ 4) การแปรรูปสัตว์น้ำ และ 5) การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์บึงระหานน้ำใส

2.2 จังหวัดอุทัยธานี คือ โรงเรียนวัดอุโปสถาราม ได้พัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) วิถีชีวิตชุมชนเรือนแพสะแกกรัง 2) การพัฒนาอาชีพตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง และ 3) ความหลากหลายของพืชน้ำและคุณภาพน้ำสะแกกรัง

2.3 จังหวัดชัยนาท คือ โรงเรียนวัดคอนตาล ได้พัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) ทักษะการดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง 2) รูปแบบการเพาะปลูกข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 ในวงบ่อ และ 3) การทดลองเรื่องปฏิกิริยาต่อการปลูกพืชผัก 5 ชนิดในวงบ่อ

5.2 ผลการพัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

รูปแบบในการพัฒนาชุดบทเรียนประกอบด้วย 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) รูปแบบที่เหมาะสมกับระดับชุมชน 2) รูปแบบที่เหมาะสมกับระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ 3) รูปแบบที่เหมาะสมกับระดับอุดมศึกษา ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา ตอบสนองต่อความต้องการของชุมชน ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพปัญหาและบริบทของแต่ละชุมชน และบทเรียนในระดับชุมชน ควรใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ถ่ายทอดโดยภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยเริ่มจากประวัติชุมชน และเชื่อมโยงสู่การอนุรักษ์พัฒนา และใช้ประโยชน์จากน้ำเพื่อการดำรงชีวิต ตลอดจนแนวทางที่จะดำเนินการต่อไปในอนาคต ส่วนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดให้เป็นระดับประถมศึกษาช่วงชั้นที่ 3-4 ความยากง่ายให้พัฒนาตามวัย เนื่องจากมีทุกชุมชน และนักเรียนอาศัยอยู่กับครอบครัว การเรียนรู้เรื่องราวของน้ำกับชีวิตประจำวัน จะทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรน้ำ

และสามารถเชื่อมโยงเรื่องนำสู่การใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เมื่อเห็นคุณค่าแล้วจึงจะนำมาสู่การอนุรักษ์และพัฒนาหรือฟื้นฟูให้มีคุณภาพดี เหมาะแก่การนำมาใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป ขณะที่ในระดับอุดมศึกษา จัดทำบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เรื่อง ระบบนิเวศแหล่งน้ำ โดยใช้สอนและปฏิบัติการในพื้นที่จริง เพื่อที่จะได้ใช้เครื่องมือในการทำการทดลอง ตรวจวัด ร่วมกับชุมชน และนักเรียนในแต่ละพื้นที่ เพื่อช่วยตอบคำถามบางอย่างที่ละเอียดลึกซึ้งมากขึ้น ขณะเดียวกันเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของคน 3 วัย จะได้เชื่อมสัมพันธ์และเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกัน เข้าใจกันในสภาพที่เป็นอยู่

5.3 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แก่ผู้สอน ผู้เรียน ทั้งในระดับอุดมศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และบุคลากรในระดับชุมชน

การจัดกิจกรรมอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และลงพื้นที่เป้าหมายเพื่อเรียนรู้ร่วมกันของชุมชน โดยมีผู้นำชุมชน ปราชญ์ชาวบ้าน ครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และวิทยากรกระบวนการ ลงพื้นที่ร่วมกัน ได้มีการฝึกวางแผน สังเกต ทดลอง จดบันทึก และนำเสนอข้อมูล ตามกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย โดยการจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ จากนั้นลงพื้นที่ไปเรียนรู้ตามกลุ่มของตนเอง กระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับอุดมศึกษาจะใช้คู่มือปฏิบัติการ เรื่อง การศึกษาระบบนิเวศแหล่งน้ำ ให้นักศึกษาทบทวน และผู้สอนให้คำปรึกษาในรายละเอียด ซึ่งนักศึกษาต้องเตรียม วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนลงพื้นที่ เนื่องจากระยะทางที่ต้องเดินทางนั้นไกล หากลืมนักเรียนจะเสียเวลาในการกลับมาเอา หรือต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการเตรียมใหม่ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะใช้วิธีการที่สอนน้อง โดยให้นักศึกษาเป็นผู้ที่เลี้ยง ในเรื่องเทคนิค วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และมีนักเรียนเป็นผู้ช่วยสำรวจ บางเรื่องต้องให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการเอง เนื่องจากนักเรียนมีประสบการณ์ตรงในพื้นที่ จึงรู้เรื่องดีกว่านักศึกษาที่เป็นคนนอกพื้นที่ และการที่ให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกับพี่นักศึกษา เป็นการพูดจาที่กล้าถาม กล้าคิด กล้าตอบ เพราะไม่ต้องกลัวผิดไม่มีคะแนนเข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ก็จะเรียนรู้อย่างสนุกสนาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยมีโมเดลเกี่ยวกับประเด็นต่าง ๆ ดังนี้ 1) ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ 2) ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และ 3) การอนุรักษ์ ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์ ทรัพยากรอย่างประหยัดและคุ้มค่า ขณะที่ระดับชุมชน เป็นการอภิปรายร่วมกันของทุกคนในชุมชน ซึ่งนำโดยผู้นำชุมชน ปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อชี้ให้เห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 กระบวนการ ได้แก่ 1) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ 3) กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งทุกกระบวนการ ชุมชนมีอยู่แล้วในตนเอง เพื่อใช้สำหรับการดำรงชีวิต แต่ภาษาทางวิชาการมีการเรียกต่าง ๆ กันออกไป เช่น ใช้หลักการเห็นมาตั้งแต่เกิด

ทักษะการสังเกต การบันทึกโดยการจำ หรือ การสร้างเงื่อนไข การวัดขนาดสิ่งของ การขายข้าว การจ่ายค่าน้ำ ก็เป็นทักษะการคำนวณ หรือ การแก้ปัญหาเรื่องข้าววัชพืช เป็นต้น ในทุกระดับ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการศึกษาเชิงปริมาณอย่างเป็นระบบ ซึ่งธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ ในเชิงอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในชุมชน ที่เป็นศาสตร์ทางด้านสังคม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และจิตวิทยาาสตร์ ชีวิตและสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 1) ระบบนิเวศ (2) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3) พันธุกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพ และ 4) การรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี ในสาระ: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว. 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 1 มีกระบวนการเรียนรู้ดังนี้ 1) สำรวจตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น วิเคราะห์ข้อมูล อภิปราย และอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกัน และนำเสนอผลการศึกษา แนวการจัดการเรียนรู้ เริ่มจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ เรื่อง การจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยมีการระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามมาตรา 24 ซึ่งจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนการสอน ทั้งของครูและนักเรียน

กิจกรรมการเรียนรู้เน้นการพัฒนากระบวนการคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถามต่าง ๆ อันที่จะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า อย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ทั้งปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงการ การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยตรง ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จะทำให้เกิดความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้เป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่า

กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1. ครูผู้สอน 2. ทฤษฎีการเรียนรู้ 3. กระบวนการเรียนการสอน 4. การพัฒนาทักษะการสื่อสาร (Communication skill) ซึ่งปัจจัยความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับการมีส่วนร่วมใน 4 ปัจจัย คือ 1) ผู้บริหาร 2) ครูผู้สอน 3) ผู้เรียน และ 4) สภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลประกอบด้วย 1) การวัดความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ และกระบวนการ เจตคติ คุณธรรมและจริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ 2) ความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 3) เก็บข้อมูลที่ได้อย่างตรงไปตรงมา 4) แปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และ 5) เที่ยงตรงและเป็นธรรม

สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เพื่อพัฒนาครูผู้สอน ให้สอนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ รู้จักชุมชนรอบ ๆ สามารถคิดเป็นและเกิดจิตสำนึกในท้องถิ่น ดังนั้นการพัฒนาครูด้วยกระบวนการวิจัย จึงเป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ครูผ่านประสบการณ์ด้วยตนเองทุกขั้นตอน สามารถสร้างชุดการเรียนการสอนจากประสบการณ์ตรง การพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น โดยมองหาหลักการ และความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ แล้วออกแบบกิจกรรมหรือการทดลองที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5.4 ผลการสังเคราะห์องค์ความรู้ เพื่อนำมาพัฒนาบทเรียนท้องถิ่น ที่เหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา การศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับชุมชน

โดยอาศัยการมีส่วนร่วมของปราชญ์ชาวบ้าน ครู อาจารย์ นักวิชาการในท้องถิ่น ตลอดจนนักเรียน นักศึกษาร่วมกันสังเคราะห์องค์ความรู้ และทำการสร้างบทเรียนที่สนองตอบต่อความต้องการของชุมชนท้องถิ่น สามารถแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 1) ระดับอุดมศึกษา ได้องค์ความรู้ เรื่องระบบนิเวศแหล่งน้ำจืด และนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ ระบบนิเวศแหล่งน้ำนิ่ง (บึงกระจังงาม และ บึงระหานน้ำใส อ.ไกรภพระ จ.นครสวรรค์) ระบบนิเวศแหล่งน้ำไหล (แม่น้ำสะแกกรัง อ.เมือง จ.อุทัยธานี) และระบบนิเวศในนาข้าว (ตำบลหนองน้อย อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท) ซึ่งได้นำนักศึกษาเอกชีววิทยาและศึกษานาในรายวิชานาวิชา 2) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้พัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ใน 3 จังหวัด ดังนี้ คือ 2.1) ในจังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ เรื่อง ระบบนิเวศบึง การแปรรูปปลา/การใช้ประโยชน์จากบึง และเครื่องมือจับสัตว์น้ำ ซึ่งได้จัดกิจกรรมเข้าค่ายวิทยาศาสตร์ จัดทำฐานการเรียนรู้รอบ ๆ บึง 5 ฐาน ได้แก่ (1) ฐานประวัติความเป็นมาของบึง (2) ระบบนิเวศบึง (3) เครื่องมือจับสัตว์น้ำ (4) การแปรรูปสัตว์น้ำ และ (5) การอนุรักษ์ และใช้ประโยชน์จากบึง 2.2) ในจังหวัดอุทัยธานี พัฒนาชุด

บทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ (1) วิถีชีวิตชุมชนเรือนแพสะแกกรัง (2) การพัฒนาอาชีพตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง และ (3) ความหลากหลายของพืชน้ำและคุณภาพน้ำสะแกกรัง และ 2.3) ในจังหวัดชัยนาท ได้พัฒนาชุดบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ (1) ทักษะการดำเนินชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง (2) รูปแบบการเพาะปลูกข้าวพันธุ์ ชัยนาท 1 ในวงบ่อ และ (3) การทดลองเรื่องปฏิกิริยาต่อการปลูกพืชผัก 5 ชนิด ในวงบ่อ และ 3) ระดับชุมชน ได้พัฒนาชุดบทเรียนท้องถิ่นที่สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละท้องถิ่น จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้ คือ จ. นครสวรรค์ เรื่อง การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว โรงสีชุมชนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง และ จ.อุทัยธานี เรื่อง ปลาย่าง ไธนาสวนผสม และการเลี้ยงปลาในกระชัง ขณะที่ จ.ชัยนาท เรื่อง การดำรงชีวิตตามวิถีเศรษฐกิจพอเพียง โดยการรวมกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มน้ำยาล้างจาน สบู่เหลว แชมพู และ กลุ่มปฏิกิริยาเคมี วิธีการพัฒนาบทเรียน เริ่มจากการถอดบทเรียน จากนั้นก็จัดทำชุดการเรียนรู้ แล้วทำการถอดประสบการณ์ ซึ่งมีขั้นตอนการพัฒนา ตามศรัทธา และคณะ (2548)

5.5 ผลการพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ชุมชนมีส่วนร่วมให้เป็นแหล่งเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มี 5 รูปแบบ คือ 1) บริการเชิงรุก 2) บริการด้วยสื่อที่หลากหลาย 3) ใช้ระบบเครือข่าย เพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเชื่อมโยงแหล่งความรู้เรื่องอื่น ๆ 4) เรียนรู้ผ่านการทดลอง และ 5) จัดระบบฐานความรู้ที่เกิดจากประสบการณ์ของชุมชนของท้องถิ่น

ขั้นตอนการพัฒนาแบบศูนย์การเรียนรู้ที่ชุมชนมีส่วนร่วม เริ่มจากการสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์ พันธุ์ และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำก่อน จากนั้นทำการพัฒนารูปแบบและกระบวนการจัดศูนย์การเรียนรู้ และสุดท้ายคือศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน ผลการดำเนินการพบว่า ในภาคประชาชนมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ไปพร้อมกับพัฒนาไป ทั้งภายในกลุ่มเดียวกัน และต่างกลุ่ม โดยจัดการเรียนรู้ตามอรรถาธิบาย มอบหมายหน้าที่ให้กับแกนนำหรือประธานกลุ่มผู้ใช้น้ำ เป็นตัวแทน หรือเป็นผู้ประสานงานเวลามีปัญหา หรือเมื่อต้องการความช่วยเหลือ อาจารย์ในมหาวิทยาลัย หรือ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องจะเป็นผู้เข้าไปกระตุ้นหนุนเสริม ขณะที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือด้านงบประมาณ และวัสดุอุปกรณ์ กลุ่มเกษตรกรผู้ใช้น้ำที่มีความก้าวหน้ามากที่สุด คือ กลุ่มเกษตรกรจังหวัดนครสวรรค์ และรองลงมาคือกลุ่มจังหวัดอุทัยธานี และชัยนาท ตามลำดับ พบว่ากิจกรรมควรมีรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การจัดกิจกรรมใด ๆ ควรเกิดจากการจัดเวทีชาวบ้านให้บ่อยครั้ง และอภิปรายหรือเสวนาถึงความต้องการที่แท้จริงของชุมชน และยึดประโยชน์ส่วนรวมอันส่งผลต่อวิถีชีวิตชุมชนท้องถิ่นเป็นหลัก

ศูนย์การเรียนรู้ มีการจัดกิจกรรมในกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิถีชีวิต เดิมเดิมการดำเนินชีวิตสอดคล้องกับบริบทของชุมชน เป็นการเสริมฐานคิดให้มั่นคง และยังประโยชน์ต่อการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา ซึ่งศูนย์การเรียนรู้ฯ ยึดหลัก 5 องค์ประกอบดังนี้ 1) ทุกคนในชุมชน 2) มีปราชญ์ท้องถิ่น หรือ ครู หรือ พระสงฆ์ เป็นผู้นำคำแนะนำ 3) จัดกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนชัดเจน 4) การจัดกระบวนการเรียนรู้ในกลุ่มและส่งเสริมการพัฒนาไปสู่แหล่งเรียนรู้ในชุมชนท้องถิ่น และ 5) ทำงานเชิงบูรณาการทุกภาคส่วน กระบวนการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างศักยภาพครอบครัวเข้มแข็ง เป็นองค์กรแรกในชุมชนที่ควรเริ่มต้นด้วยการขบคิด ร่วมเวทีเรียนรู้ ปัญหาอันเกิดจากทรัพยากรน้ำ ผลการวิจัย และสามารถสื่อสารสู่สาธารณะได้จากบุคคลผู้กลุ่ม และผู้ชุมชนได้ จากเวทีหนึ่งสามารถขยายไปหลายเวที และหลายกิจกรรม จนสามารถเชื่อมโยงจากชุมชนสู่เครือข่ายการเรียนรู้ ซึ่งจะมีการแบ่งปันความรู้ ประสบการณ์ และภูมิปัญญา อันจะนำไปสู่การเกิดความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ดีของคนในครอบครัวและของชุมชนต่อไป ส่งผลกระทบต่อการเกิดครอบครัวเข้มแข็งสู่ชุมชนเข้มแข็งได้ในที่สุด กระบวนการจัดเวทีเรียนรู้ จะประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญมาก คือ ส่วนของเนื้อหาหรือความรู้ กับ ส่วนของคุณธรรม ซึ่งเป็นไปตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

สรุป

1. ศูนย์การเรียนรู้ฯ จ.นครสวรรค์ ตั้งอยู่ ณ ศาลาประชาคมกลางบ้าน บ้านนากลาง ต.นากลาง อ.โกรกพระ จากบริบทของแหล่งน้ำทั้ง 2 แห่ง เป็นโครงการเนื่องจากพระราชดำริ จากสภาพการไหลเวียนของน้ำ ก่อเกิดการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำอย่างหลากหลายรอบ ๆ แหล่งน้ำ ทั้งการทำสวน ทำไร่ ทำนา ประมง แหล่งท่องเที่ยว ประปา เลี้ยงสัตว์น้ำในกระชัง แหล่งจัดกิจกรรมทางประเพณีท้องถิ่น มีการฟื้นฟูบึงโดยการขุดลอกบึง ซึ่งใช้หลักการทางนิเวศวิทยา การฟื้นฟูแหล่งน้ำ จัดตั้งกองทุนน้ำ และนำดอกผลที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาอาชีพ

2. ศูนย์การเรียนรู้ฯ จ.อุทัยธานี ตั้งอยู่ ณ บ้านน้ำตก หมู่ 1 ต.สะแกกรัง อ.เมือง จ.อุทัยธานี โดยใช้ศาลากลางบ้านเป็นศูนย์การเรียนรู้ มีสื่อที่ผลิตจากไวณิสรูปองค์ความรู้ทั้งเรื่อง การอนุรักษ์ฟื้นฟู และใช้ประโยชน์จากแม่น้ำสะแกกรัง ทั้งด้านทำนา ทำสวน ทำไร่ ประปา ประมง เรือนแพ และแหล่งท่องเที่ยว แหล่งจัดกิจกรรมเพื่ออนุรักษ์ประเพณี รวมทั้งมีเส้นทางการศึกษาทั้งการล่องเรือและเดินศึกษาตามจุดต่าง ๆ เช่น แหล่งสูบน้ำด้วยพลังงานไฟฟ้า คลองไส้ไก่ สะพานโยนสวนผสม เรือนแพ วัดอุโปสถาราม การเลี้ยงปลาในกระชัง ปลาอย่างรมควัน เป็นต้น มีการฟื้นฟูแหล่งน้ำโดยการกำจัดผักตบชวา ขุดลอกบางจุดที่ตื้นเขิน ปลูกเคยและพุทธรักษาบนแพในลำน้ำ มีการใช้ส้วมลอยน้ำในเรือนแพ มีการทำความสะอาดคั้ง และอนุรักษ์พรรณพืชริมตลิ่ง

3. ศูนย์การเรียนรู้ฯ จ.ชัยนาท ตั้งอยู่ที่โรงเรียนวัดคอนตาล และบ้านหนองน้อย ซึ่งโครงการชลประทานชัยนาท หัวหน้าฝ่ายส่งน้ำและบำรุงรักษาที่ 4 เป็นหน่วยงานที่จัดการเรียนรู้ให้กับ

ชุมชน แหล่งน้ำต้นทุนของโครงการนี้จะอาศัยน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา เพราะระดับตลิ่งน้ำของเขื่อนเจ้าพระยามีอิทธิพลมาถึงที่ตั้งโรงสูบน้ำ กลุ่มผู้ใช้น้ำหนองน้อย เป็นกลุ่มที่ 2 สามารถแก้ปัญหาขาดแคลนน้ำได้ มีการส่งเสริม กระตุ้นหนุนเสริมหลักการดำรงชีวิตตามหลักเศรษฐกิจพอเพียงให้กับชุมชน โดยการสร้างความเข้าใจ เตรียมความพร้อม วางแผน อบรมเชิงปฏิบัติการ ลงมือปฏิบัติเอง ก่อเกิดการพัฒนากลุ่ม

การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำของชุมชนใน 3 จังหวัด ได้รวมตัวกันเป็นเครือข่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ และเทคนิคในการเรียนรู้ และสร้างองค์ความรู้ ขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการหลายสาขาวิชาแก้ปัญหาและพัฒนาฟื้นฟูทรัพยากรน้ำ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิต การพัฒนาศูนย์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ชุมชนมีส่วนร่วมให้เป็นแหล่งเรียนรู้ ที่ผ่านการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขโดยชุมชนและผู้มีส่วนได้เสีย เป็นสิ่งที่ชุมชนภาคภูมิใจ เหนือสิ่งอื่นใดคือชุมชนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน มีเครื่องมือในการค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในท้องถิ่นของตน เห็นคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของตน เกิดภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักการคิดร่วมกัน หาทางออกร่วมกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาเรื่องการขาดแคลนทรัพยากรน้ำในชุมชนทั้ง 3 จังหวัด ยังคงปรากฏให้เห็น โดยเฉพาะในฤดูแล้ง มีปัญหาน้ำไม่พอเพียงแก่การทำนาปรัง จึงต้องมีการคำนวณปริมาณน้ำกับพื้นที่ที่ต้องการทำนาปรัง
2. เนื่องจากการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบมีส่วนร่วม นั้น องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นควรเป็นผู้รับผิดชอบ และทำงานแบบมีส่วนร่วมเชิงระบบนิเวศ แต่ยังขาดประสิทธิภาพในการจัดการน้ำแบบผสมผสาน จึงควรมีการทำวิจัยต่อไป
3. เนื่องจากน้ำมีต้นทุนในการสูบและการฟื้นฟู จึงสมควรเก็บค่าใช้น้ำอย่างเป็นธรรม ค่าน้ำที่เก็บก็เพื่อสร้างความตระหนักในคุณค่า และใช้อย่างประหยัดคุ้มค่า
4. ควรมีการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การซ่อมบำรุงประตูน้ำแก่ชุมชน และ บุคลากรของอบต.