บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการดำเนินงานโครงการก๊าซชีวภาพระดับชุมชนอย่างยั่งยืน บนพื้นฐานของปัจจัยแห่งความสำเร็จ : กรณีศึกษา บ้านห้างญวน หมู่ที่ 5 ตำบลห้วยยาง อำเภอแกลง จังหวัดระยอง ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยต่างๆ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสรุปปัญหาจากการดำเนินโครงการด้านการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนของกระทรวงพลังงาน ประมวลสรุปมาเป็นแนวทางในการวิจัยในครั้งนี้ โดยมีงานศึกษาวิจัยและข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ด้านระบบก๊าซชีวภาพ

มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกร เพื่อนำก๊าซชีวภาพมาใช้เป็นพลังงานทดแทนและวิเคราะห์ด้านความคุ้มทุนในการทำระบบก๊าซชีวภาพ โดยมีผลการศึกษาต่างๆ ดังนี้

สมนึก อรรคไกรสีห์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีบำบัดของเสียในฟาร์มสุกรด้วยระบบก๊าซชีวภาพ : กรณีศึกษาฟาร์มสุกรขนาดเล็ก และขนาดกลาง จังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า ในด้านการยอมรับเทคโนโลยีนั้น ฟาร์มทั้ง 2 ขนาดยอมรับเทคโนโลยีบำบัดของเสียด้วยระบบก๊าซชีวภาพในระดับปานกลาง โดยปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีคือ ด้านเงินลงทุน และพื้นที่ว่างในฟาร์ม

เสกสรรค์ วินยางค์กูล และคณะ (2553) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ศักยภาพการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าและใช้ทดแทนก๊าซหุงต้มที่ใช้อยู่ตามบ้านเรือน รวมถึงเชื้อเพลิงในเครื่องอบเมล็ดข้าวโพด ได้วิเคราะห์ความคุ้มทุนทางเศรษฐศาสตร์จากปริมาณก๊าซชีวภาพของพูนสวัสดิ์ฟาร์ม ซึ่งใช้ระบบแบบเอ็มซียูเอเอสบี (MC-UASB หรือ MC-Upflow Anaerobic Sludge Blanket) พบว่า ความคุ้มทุนของโครงการการบรรจุก๊าซชีวภาพลงถัง นั้น มี ระยะเวลาในการคืนทุน 2 ปี 7 เดือน ส่วนโครงการเครื่องอบเมล็ดข้าวโพด นั้น มีระยะเวลาในการคืนทุน 2 ปี 4 เดือน ซึ่งถือว่ามีความคุ้มค่าต่อการลงทุน

สุชน ตั้งทวีวิพัฒน์ และคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อลดมลภาวะและเป็นแหล่งพลังงทนทดแทนสำหรับเกษตรกรรายย่อย โดยใช้มูลสุกรแม่พันธุ์ สุกรขุน และมูลนกกระทาไข่ พบว่าในก๊าซชีวภาพมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์อยู่ ซึ่งจะกัดกร่อนโลหะเป็นอันตรายต่อหัวเตาหุงต้ม

หรือเครื่องยนต์ ผู้วิจัยทำการลดปริมาณ H_2S โดยใช้ปูนซีเมนต์เทาผสมดินเบาหรือทรายละเอียด ซึ่งสามารถลด H_2S ได้ดีกว่าดินเบาผสมปูนซีเมนต์เทาและการใช้ฝอยเหล็ก

อาณัติ มีป้อม (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพใน จังหวัดนครปฐม ของเสียที่เกิดจากฟาร์มเลี้ยงสุกร และโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร ขนาดกลางและเล็ก ซึ่งการศึกษาประสิทธิภาพการย่อยสลายของเสีย (Treatability study) เพื่อผลิตก๊าซชีวภาพ พบว่า ของเสียจากฟาร์มสุกรและโรงงานอุตสาหกรรมอาหารประเภทแป้งและผลิตภัณฑ์จากแป้ง สามารถถูกย่อยสลายและเปลี่ยนเป็นก๊าซชีวภาพได้ดี โดยใช้ระบบแบบ H-UASB ขนาดของระบบ 18,800 ลบ.ม. และใช้พื้นที่ในการก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพรวมทั้งลานตากตะกอนประมาณ 40 ไร่

หากจะดำเนินโครงการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน และได้รับงบประมาณส่งเสริมจากหน่วยงานภาครัฐนั้น ต้องเลือกฟาร์มที่มีการติดตั้งเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียด้วยระบบก๊าซชีวภาพแล้ว และหากพิจารณาเรื่องการมีส่วนร่วมของโครงการฯ ฟาร์มสุกรก็ต้องมีความรับผิดชอบต่อชุมชนด้วยการลงทุนทำระบบก๊าซชีวภาพ จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ฟาร์มสุกรที่ไม่ยอมรับระบบก๊าซชีวภาพนั้น มีข้อจำกัดเรื่องงบประมาณและสถานที่ ดังนั้น การจะเลือกฟาร์มที่จะดำเนินโครงการฯ จึงเป็นปัจจัยแรก เพราะควรเลือกฟาร์มที่มีความสนใจ ยอมรับในโครงการฯ มีความพร้อมในด้านงบประมาณและพื้นที่ในการติดตั้งระบบด้วย และการติดตั้งเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียจากมูลสุกรด้วยระบบก๊าซชีวภาพคุ้มค่าแก่การลงทุน ในส่วนของระบบก็เป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญในการทำให้โครงการยั่งยืน ดังนั้น การออกแบบระบบต้องคำนึงถึงเรื่องอายุการใช้งานของระบบด้วย

2. ด้านการมีส่วนร่วมของชุมชน

มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในโครงการต่างๆ ของภาครัฐ โดยมีผลการศึกษาต่างๆ ดังนี้

ฉอ้าน วุฒิกรรมรักษา (2526) ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลต่อการเข้ามามีส่วนร่วมของประชาชนในโครงการสร้างงานในชนบท : ศึกษาเฉพาะกรณีโครงการที่ได้รับรางวัลดีเด่นของตำบลคุ้งพะยอม อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี พบว่า สถานภาพ (ตำแหน่ง) ทางสังคมมีผลต่อการเข้ามามีส่วนร่วมในโครงการของคนในชุมชน มากกว่าประชาชนธรรมดาทั่วไป ที่ไม่มีสถานภาพ (ตำแหน่ง) ทางสังคม

สกนธ์ จันทรักษ์ (2527) ได้ทำการศึกษาเรื่องปัจจัยบางประการเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของประชาชนในการจัดตั้งศูนย์เยาวชน จังหวัดตรัง พบว่า หัวหน้าครัวเรือนที่เป็นหรือเคยเป็นผู้นำท้องถิ่นมาก่อน จะมีส่วนร่วมในการจัดตั้งศูนย์เยาวชนตำบลมากกว่าหัวหน้าครัวเรือนที่ไม่เคยเป็นผู้นำท้องถิ่น

สบสุข ลีละบุตร (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมคือสถานภาพทางสังคม โดยกลุ่มที่มีสถานภาพทางสังคมมีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมมากกว่ากลุ่มอื่นๆ เพราะประชาชนที่ไม่มีสถานภาพทางสังคม ไม่มีเวลามากพอที่จะมาเข้าร่วมกิจกรรมใดๆ กับชุมชนได้

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องด้านการมีส่วนร่วม พบว่า การที่โครงการต่างๆในชุมชนจะเกิดผลสำเร็จและยั่งยืนนั้น เกิดจากกระบวนการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน และสถานภาพบทบาทของตัวบุคคลคือปัจจัยหลัก ที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของโครงการต่างๆ ของชุมชน ดังนั้นผู้ที่จะรับผิดชอบและเป็นคณะกรรมการของโครงการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน หมู่ที่ 5 บ้านห้างญวน ต.ห้วยยาง อ.แกลง จ.ระยอง ควรมาจากคนที่มีสถานภาพในชุมชน คือ ผู้นำชุมชน หรือคณะกรรมการหมู่บ้าน เป็นต้น

กระทรวงพลังงานได้ดำเนินโครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชน เมื่อปี พ.ศ. 2549 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งเน้นสร้างการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคมในการจัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งมีการจัดทำแผนด้านพลังงาน เพื่อให้มีการบรรจุอยู่ในแผนงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และมีการจัดสรรงบประมาณในท้องถิ่นของตนเอง เพื่อใช้ในการดำเนินโครงการด้านพลังงานเพื่อให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน การสรรหาเทคโนโลยีพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน ผ่านกระบวนการวางแผนพลังงานระดับชุมชน โดยเริ่มนำร่องใน 24 อปท. ดำเนินโครงการใน ปี พ.ศ. 2550 และขยายผลเพิ่มขึ้นอีก 80 ชุมชน จนถึงปี พ.ศ.2551 อีกจำนวน 162 ชุมชน โดยน้อมนำปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาเป็นแนวทางหลัก ในการส่งเสริมวิธีคิดและปฏิบัติภายใต้ชื่อโครงการ “การจัดทำแผนพลังงาน 5 ด้าน” ผลจากการดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม ก่อให้เกิดประโยชน์ด้านพลังงานกับชุมชน และสังคมโดยรวม

จากโครงการจัดทำแผนพลังงานชุมชน ดังกล่าว ทำให้เกิดการดำเนินโครงการในหลายพื้นที่ โดยมีหลายพื้นที่ที่ประสบความยั่งยืน และหลายพื้นที่ไม่เกิดความยั่งยืน จึงทำให้มีนักวิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโครงการดังกล่าว เพื่อศึกษาว่าโครงการด้านแผนพลังงานสามารถทำให้ประชาชนพึ่งพาตนเองด้านพลังงานได้จริงหรือไม่ รวมทั้งศึกษาหาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความยั่งยืนของโครงการดังกล่าว

3. ด้านการบริหารจัดการพลังงานชุมชน

วิสาขา ภู่จินดา (2555) ได้ทำการศึกษาแนวทางการวางแผนพลังงานชุมชนอย่างยั่งยืนของประเทศไทย พบว่า การวางแผนพลังงานชุมชนเป็นนโยบายของภาครัฐที่ต้องการมุ่งเน้นให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ โดยการใช้พลังงานทางเลือก ซึ่งผลของการดำเนินงานการวางแผนพลังงานชุมชนในประเทศไทย ประสบความสำเร็จในระดับปานกลาง นั่นคือ มีเพียงบางชุมชนเท่านั้น ที่สามารถลดรายจ่ายด้านพลังงาน มีการใช้พลังงานอย่างประหยัด พึ่งพาพลังงานทางเลือก โดยการผลิตพลังงานใช้เอง และมีศูนย์การเรียนรู้ด้านพลังงาน สำหรับบางชุมชนที่ไม่สามารถลดการใช้พลังงานลงได้ หรือไม่สามารถพึ่งพาตนเองด้านพลังงานทางเลือก เนื่องจากภาครัฐมุ่งหวังจะให้ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้ จึงมีงบประมาณให้ดำเนินโครงการแผนพลังงานชุมชนในช่วงแรกเท่านั้น ปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญที่ทำให้หลายชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการตนเองด้านพลังงานได้ คือ ผู้นำชุมชนและประชาชนในชุมชนยังไม่เห็นถึงความสำคัญของการวางแผนพลังงานชุมชน การขาดการสนับสนุนอย่างถูกต้องทั้งในด้านงบประมาณและทรัพยากร และการไม่ปรับการวางแผนพลังงานชุมชนตามบริบทหรือรูปแบบของชุมชน ซึ่งแนวทางในการวางแผนพลังงานชุมชนในอนาคตนั้น ควรวิเคราะห์ความต้องการที่แท้จริงของชุมชน รวมถึงศักยภาพของทรัพยากรที่มีในชุมชน ความสามารถในการบริหารจัดการพลังงานเพื่อผลิตพลังงานใช้ในชุมชนและมีการกำหนดมาตรการการประหยัดพลังงานที่เหมาะสมกับสภาพของชุมชน

สุทธิชัย สุขสีเสน (2550) ได้ทำการศึกษาการมีส่วนร่วมและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน รวมทั้ง ปัญหา อุปสรรค แนวทางในการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะในการดำเนินการวางแผนพลังงานชุมชนในจังหวัดสงขลา พบว่า ประชาชนในพื้นที่ มีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานคิดเป็นสัดส่วนต่อรายได้อยู่ที่ร้อยละ 25.9 และปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมในโครงการวางแผนพลังงานชุมชน ประกอบด้วย ด้านการศึกษา ด้านรายได้ ด้านรายจ่ายในด้านพลังงาน ความเชื่อมั่นในตัวผู้นำ และการสนับสนุนของภาครัฐ ข้อเสนอแนะเพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเข้าร่วมโครงการวางแผนพลังงานชุมชนประกอบด้วย การจัดให้มีกลุ่มอาชีพภายในชุมชน การประชาสัมพันธ์ที่มีแผนการประชาสัมพันธ์ที่แน่นอนชัดเจน การส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและผู้นำชุมชนมีความสนใจในด้านการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานทดแทนอย่างแท้จริง เพื่อเป็นต้นแบบให้กับชาวบ้าน ด้านงบประมาณควรมีการบรรจุโครงการด้านพลังงานให้เข้าไปอยู่ในแผนพัฒนาของตำบลเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องของโครงการ รวมทั้งมีการจัดเก็บฐานข้อมูลด้านพลังงานชุมชน

ศราพร ไกรยะปักษ์ (2553) ได้ทำการศึกษาสภาพการจัดการพลังงานชุมชนของประเทศไทย พบว่า ประชาชนตื่นตัวกับการจัดการพลังงานในช่วงแรกของโครงการเท่านั้น ด้านการใช้พลังงาน

ทดแทนมีการนำพลังงานทดแทนมาใช้ในชุมชนน้อย ด้านค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน ให้ความเห็นว่า การจัดการพลังงานในชุมชนไม่มีผลต่อค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน

อนุบุตร สง่าราศี และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาเรื่องทิศทางของระบบการจัดการพลังงานที่ยั่งยืนให้ประสบผลสำเร็จ ประกอบด้วย

1. ศักยภาพพลังงานทดแทนในพื้นที่ และความเหมาะสมของท้องถิ่นเป็นสำคัญ

2. ไม่ผูกขาดประเภทของพลังงานทางเลือก ที่นำมาผลิตเป็นพลังงานทดแทน เพราะในแต่ละพื้นที่จะมีศักยภาพที่แตกต่างกัน จึงควรเลือกพัฒนา และส่งเสริมให้เหมาะสมกับศักยภาพในแต่ละพื้นที่ รวมถึงคำนึงถึงการพัฒนาชุมชนให้สามารถบริหารจัดการโครงการต่อได้เอง

3. ภูมิปัญญาพอเพียง ฟื้นฟูและพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อนำมาใช้ในการบริหารจัดการพลังงานอย่างยั่งยืนและลดการพึ่งพาการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

4. ใช้อย่างพอเพียง หมายถึงส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์พลังงานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การดำเนินโครงการต่างๆ ของภาครัฐด้านพลังงานจะประสบความสำเร็จและยั่งยืน ต้องใช้กระบวนการการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน ไม่ว่าจะเป็นการสร้างผู้นำชุมชนด้านพลังงานเพื่อเป็นต้นแบบให้กับคนในชุมชนทั้งในด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน ว่าสามารถลดรายจ่ายในครัวเรือนได้จริง และหากจะให้เกิดความยั่งยืนควรได้รับความร่วมมือจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้เข้ามามีบทบาทและบรรจุกิจกรรมด้านพลังงานเข้าสู่แผนการพัฒนาของอปท.ด้วย รวมทั้งส่งเสริมเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับศักยภาพในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น สิ่งที่ต้องดำเนินการในการจัดทำโครงการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชน บ้านห้างญวน หมู่ที่ 5 ต.ห้วยยาง อ.แกลง จ.ระยอง นั้น ต้องทำให้ชุมชนในพื้นที่มีต้นแบบการใช้พลังงานทดแทนเกิดขึ้น และสามารถลดรายจ่ายด้านพลังงาน จนประชาชนในชุมชนยอมรับเกิดการขยายผลไปยังครัวเรือนที่ยังไม่เข้าร่วมโครงการในปีแรก สามารถทำให้ครัวเรือนต้นแบบสามารถสื่อสารถึงข้อดีในการใช้ก๊าซชีวภาพในครัวเรือนกับเพื่อนบ้านได้ และทางสำนักงานพลังงานจังหวัด รวมทั้งองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยยางต้องเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำทั้งด้านวิชาการและเทคนิคแก่ประชาชน เจ้าของฟาร์ม และครัวเรือนที่เข้าร่วมโครงการฯ และมีการไปเยี่ยมเยือนโครงการอย่างสม่ำเสมอ

4. ด้านความยั่งยืน

สมหมาย อุดมวิทิต และสุมาลี สันติพลวุฒิ (2547) ได้ศึกษาแนวทางในการวางแผนชุมชนเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนโดยให้ความหมายไว้ว่า "ชุมชนยั่งยืน คือ ชุมชนที่ประชาชนภายในชุมชนมีคุณภาพ

ชีวิตที่ดีเพราะชุมชนมีความเข้มแข็ง" ดังนั้นการพัฒนาชุมชนยั่งยืน จึงหมายถึง การพัฒนาชุมชนหรือการพัฒนาทางสังคมที่มุ่งเน้นการปรับปรุงคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น เพื่อให้ปลอดจากความยากจน ความไม่รู้ ความเจ็บป่วย และความหิวโหย ตลอดจนให้ประชาชนได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดีทั้งจากการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิตประจำวัน ในขณะเดียวกัน ชุมชนที่ประชาชนอาศัยอยู่นั้นจะต้องเป็นชุมชนที่มีความเข้มแข็ง ซึ่งหมายถึง ชุมชนที่มีความพร้อมในปัจจัยที่จะส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงมีองค์กรสนับสนุนในชุมชนมีการสื่อสารการเรียนรู้และมีศักยภาพที่พึ่งตนเองได้

นายกุลเวช เจนวัฒนวิทย์ (การบรรยาย, 21 กันยายน 2553) ที่ปรึกษาด้าน Sustainability Solutions บริษัท ไพร้ซ วอเตอร์เฮาส์คูเปอร์ส เอฟเอเอส จำกัด ได้กล่าวไว้ในการประชุมสัมมนาในหัวข้อเรื่อง "แนวคิดการพัฒนายุทธศาสตร์การพัฒนาที่ ยั่งยืนสำหรับหน่วยงานของรัฐ" ว่า แนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนหรือ Sustainable Development เริ่มต้นมาจากการมุ่งหวังให้คนมีความรับผิดชอบต่อสังคม (Individual Social Responsibility) จนกระทั่งการเป็นองค์กรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม (Corporate Social Responsibility)

อำไพ หรคุณารักษ์ (2550) กล่าวไว้ว่า การศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนมุ่งเน้นพัฒนาศักยภาพของคนในสังคมให้เกิดความรู้ ทักษะ มุมมอง และค่านิยม ซึ่งเป็นปัจจัยหลักชี้นำ และจูงใจให้บุคคลแสวงหาและดำเนินชีวิตของตนในแนวทางของการพัฒนาที่ยั่งยืน เนื่องจากสภาวะการดำรงชีวิตของคนในสังคมปัจจุบันมีความซับซ้อนมากขึ้น ความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการสร้างตัวและครอบครัวให้อยู่ดีมีสุข ในขณะที่สามารถช่วยเหลือผู้อื่นและสังคมให้อยู่รอดได้ด้วยนั้น จึงครอบคลุมหัวข้อวิชาและประเด็นที่ต้องเรียนรู้มากมาย ทั้งที่เป็นความรู้และทักษะจำเป็นต่อการใช้ชีวิตในท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่และ ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์โลก ด้วยเหตุนี้กระบวนการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่สังคมที่มีการพัฒนาอย่างยั่งยืนที่จำเป็นต้องมีสาระเนื้อหาที่เหมาะสม และมีความต่อเนื่องตลอดชีวิต

สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงพลังงาน (2558) ได้ให้นิยาม ชุมชนต้นแบบพลังงานยั่งยืน ในโครงการประกวด อบต Energy Awards "ชุมชนต้นแบบพลังงานยั่งยืน" ว่า การจะเป็น "ชุมชนต้นแบบพลังงานยั่งยืน" คือ การสร้างประชาชน และท้องถิ่นให้สามารถบริหารจัดการพลังงานอย่างครบวงจรในระดับชุมชนตำบล ไม่ว่าจะเป็น พลังงานลม, พลังงานแสงอาทิตย์, พลังงานชีวมวล, ชีวภาพ, การประหยัดน้ำมัน, ไฟฟ้า ชุมชนสามารถพึ่งตนเองได้อย่างพอเพียงและยั่งยืน ตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9

เกื้อ วงค์บุญสิน (2538) ได้แบ่งแนวคิดว่าด้วยการพัฒนาแบบยั่งยืน เป็น 3 แนวคิด คือ 1. เป็นการพัฒนาที่กระจายประโยชน์ของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจให้ทั่วถึงทุกกลุ่มเป้าหมาย 2. เป็นการปกป้องสิ่งแวดล้อมเพื่อให้คนรุ่นหลัง และ 3. เป็นการพัฒนาที่ทำให้คุณภาพชีวิตดีขึ้น

ศูนย์โรตารีในประเทศไทย (2557) ได้กล่าวไว้ว่า ความยั่งยืนหมายถึง การแก้ไขปัญหาระยะยาวตามความต้องการของชุมชน ซึ่งชุมชนต้องมีความเข้มแข็ง โดยที่ชุมชนสามารถดูรักษาโครงการได้เอง หลังจากที่หมดงบประมาณสนับสนุนซึ่งการที่ชุมชนจะสามารถดูแลโครงการได้เอง ผู้ให้งบประมาณต้องทำโครงการที่ชุมชนสนใจ ส่งเสริมเทคโนโลยีและต้องมีการอบรมให้ชุมชนสามารถซ่อมบำรุงและดูแลรักษาเองได้

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (2551) ได้กำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดของการเป็นหมู่บ้านที่พัฒนาไปสู่การสร้างเสริมสุขภาพและพึ่งตนเองได้อย่างยั่งยืน ตามแนวพระราชดำรัส "เศรษฐกิจพอเพียง" โดยสรุปได้เป็นแนวทางนำไปสู่ความยั่งยืน ดังนี้

1. มีการรวมกลุ่มทำกิจกรรมต่างๆ และดำเนินกิจกรรมนั่นอย่างต่อเนื่อง
2. เกิดกองทุนหมู่บ้าน
3. มีการใช้ทรัพยากรชุมชน
4. ลดรายจ่าย
5. มีการดำเนินการตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง

5. ด้านกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างฟาร์มสุกรและชุมชนที่ผ่านมา ทำให้หลายหน่วยงานในภาครัฐได้เข้าไปแก้ไขปัญหาดังกล่าว ไม่ว่าจะเป็นกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ได้ออกประกาศกระทรวง เรื่อง กำหนดให้การเลี้ยงสุกรเป็นแหล่งกำเนินมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม (ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำ, 2555: 12-13) ข้อที่ 4 คือ ห้ามไม่ให้เจ้าของฟาร์มสุกรปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่น้ำเสียนั้นจะมีลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนินมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร (ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำ, 2548: 14-17) กรมปศุสัตว์ได้ออกกฎระเบียบกรมปศุสัตว์ โดย ข้อ 4 การควบคุมเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ ได้กล่าวถึง ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้การเลี้ยงสุกร

เป็นแหล่งกำเนินมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม (ระเบียบกรมปศุสัตว์ ว่าด้วยการขอรับและออกใบรับรองมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสัตว์ พ.ศ. 2551, 2551: 1-13) หนังสือแนวทางการปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 หลักเกณฑ์ในการควบคุมการประกอบกิจการเลี้ยงสุกร ข้อ 5 หลักเกณฑ์เกี่ยวกับการจัดการน้ำเสียมูลฝอย สิ่งปฏิกูล ข้อ 1 ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้มาตรฐาน (กรมอนามัย, 2558: 213-218) พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 หมวด 5 เหตุรำคาญ ตามมาตร 25 (3) อาคารอันเป็นที่อยู่ของคนหรือสัตว์ ไม่มีการควบคุมให้ปราศจากกลิ่นเหม็น ให้ปฏิบัติตามมาตราที่ 26 ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจระงับเหตุรำคาญตลอดทั้งดูแลปรับปรุงให้ปราศจากเหตุรำคาญ ในการนี้ ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นมีอำนาจออกคำสั่งเป็นหนังสือเพื่อระงับกำจัดและควบคุมเหตุต่างๆ และกระทรวงพลังงานเป็นอีกหน่วยงานที่เข้ามามีบทบาทในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยทำการได้ทำการส่งเสริมการบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ซึ่งกระบวนการบำบัดแบบนี้เรียกว่า ระบบก๊าซชีวภาพ ทำให้สารอินทรีย์ในน้ำเสียถูกสลายเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 50-70 และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ร้อยละ 30-50 มีคุณสมบัติจุดติดไฟได้ดีและสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในรูปต่างๆได้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2554: 2)

จากที่ผู้วิจัยทำงานอยู่สำนักงานพลังงานจังหวัด และได้รับทราบข้อมูลของโครงการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนของกระทรวงพลังงานที่ผ่านมาว่า มีทั้งโครงการที่ประสบความสำเร็จ คือ ชุมชนสามารถบริหารจัดการโครงการได้เอง และบางชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการโครงการต่อเองได้ ยกตัวอย่างโครงการส่งเสริมระบบก๊าซชีวภาพ ดังนี้

6. ตัวอย่างการบริหารจัดการโครงการก๊าซชีวภาพชุมชน

6.1 ตัวอย่างโครงการระบบก๊าซชีวภาพที่ชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการได้

ต.แพรกหา จ.พัทลุง (ได้รับงบประมาณแต่เกิดปัญหาระหว่างโครงการคือก๊าซไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในครัวเรือน)

สถาบันวิถีใหม่ท้องถิ่น (2546) ได้ระบุอุปสรรคของโครงการการส่งเสริมการผลิตปุ๋ยชีวภาพด้วยมูลสัตว์ อบต.แพรกหา อ.ควนขนุน ต.พัทลุง ดังนี้

1. ปัญหาด้านงบประมาณที่ใช้สำหรับการก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพไม่เพียงพอ สำหรับจะซ่อมแซมระบบหากมีการชำรุด และหากมีการขยายโครงการเพิ่ม

2. ปัญหาท่อส่งก๊าซชีวภาพที่ฝังหรือวางตามถนนแตกหรือชำรุด เนื่องไม่มีงบบำรุง และเป็นการจ้างงาน ชาวบ้านจึงไม่สามารถซ่อมบำรุงได้เอง

และจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ของสำนักงานพลังงานจังหวัดพัทลุง พบว่า เป็นโครงการระบบก๊าซชีวภาพที่ดำเนินโครงการร่วมกับกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ในปีงบประมาณ 2553 ซึ่งมีการของบประมาณกับจังหวัดและบริษัทเอกชนแห่งหนึ่ง ตัวระบบเป็นการทำหลายๆ ฟาร์มร่วมกัน ผลการดำเนินโครงการชุมชนไม่สามารถบริหารจัดการโครงการต่อได้ เนื่องจากหลายสาเหตุดังนี้

1. ตัวระบบปั๊มสูบจ่ายก๊าซชีวภาพ เนื่องจากเป็นการส่งจ่ายก๊าซชีวภาพจากหลายฟาร์ม แต่ละฟาร์มมีขนาดไม่เท่ากัน ระบบท่ออยู่ไกลกันมาก ระบบปั๊มเพิ่มแรงดันจะสูบจ่ายก๊าซจากฟาร์มที่ใกล้ที่สุดและจ่ายได้แค่ครัวเรือนที่อยู่ใกล้ๆเท่านั้น ครัวเรือนที่อยู่ไกลจึงไม่ได้รับก๊าซส่งไปถึง

2. ท่อรั่ว ซึ่งเป็นปัญหาหลัก ไม่มีผู้ดูแลหรือมาซ่อมเมื่อท่อรั่ว และชาวบ้านเองก็ไม่รู้ว่าจุดไหนที่เป็นแนวท่อ จึงทำให้เวลาทำการเกษตรหรือปฏิบัติภารกิจประจำวันแล้วไปดดนแนวท่อ ทำให้ท่อรั่วและไม่มีการซ่อมบำรุง ทำให้ก๊าซไปไม่ถึงครัวเรือนที่อยู่ต่อจากจุดที่ก๊าซรั่ว

3. การบริหารจัดการ เจ้าของฟาร์มไม่มีความรู้ มีการแต่งตั้งทีมช่างจากอบต.ให้ดูแลระบบแต่เนื่องจากไม่มีค่าแรงให้จึงไม่มีคนรับผิดชอบ และค่าซ่อมบำรุงค่อยข้างสูง

ข้อเสนอแนะ จากเจ้าหน้าที่สำนักงานพลังงานจังหวัดพัทลุง

- ด้านระบบ ควรทำระบบแบบฟาร์มต่อฟาร์มไม่ควรทำเชื่อมกันเพราะทำให้เกิดปัญหาเรื่องสถานที่เก็บก๊าซ ปริมาณก๊าซ

- ด้านการบริหารจัดการ ควรอบรมให้ความรู้กับเจ้าของฟาร์มและให้เจ้าของฟาร์มมีส่วนร่วมในการออกงบประมาณสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพ จัดทำงบประมาณสำหรับซ่อมบำรุง และการตกลงกับเจ้าของฟาร์มว่าให้นำขี้หมูมาลงในบ่อ ไม่ใช่แค่น้ำล้างคอก เพราะที่แพรกหาเจ้าของฟาร์มเอาขี้หมูไปขาย แต่เอาแค่น้ำล้างคอกมาลงบ่อหมักจึงทำให้เกิดก๊าซไม่เยอะ

6.2 ตัวอย่างโครงการระบบก๊าซชีวภาพที่ชุมชนสามารถบริหารจัดการได้

ฟาร์มหมูนายมานพ อ.ท่ามะนาว จ.ลพบุรี

จากการสัมภาษณ์นายกองค์การบริหารส่วนตำบลท่ามะนาว ทราบว่า โครงการระบบก๊าซชีวภาพในชุมชนเป็นการร่วมมือระหว่างอบต.ท่ามะนาวกับบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) และบริษัท ปตท.จำกัด (มหาชน) เป็นผู้ออกงบประมาณในการดำเนินโครงการฯ จำนวน 5,000,000 บาท โดยเริ่มแรกมีการร้องเรียนเรื่องกลิ่นของฟาร์มสุกรในพื้นที่ นายกองค์การบริหารส่วนตำบลท่ามะนาวจึงอยากแก้ปัญหาเพื่อให้ฟาร์มหมูและชุมชนได้อยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข จึงได้ศึกษาโครงการและของบประมาณกับบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) โดยใช้งบประมาณในการดำเนินโครงการทั้งสิ้นในเฟส

แรก 5 ล้านบาท ใช้นำร่องครัวเรือน 10 ครัวเรือน และในเฟสแรกประสบความสำเร็จ จึงขยายโครงการในเฟสที่ 2 โดยมีครัวเรือนเข้าร่วมโครงการทั้งหมด 120 ครัวเรือน ซึ่งรวมทั้งโครงการมีครัวเรือนเข้าร่วมทั้งสิ้น 130 ครัวเรือน และปัจจัยที่ทำให้โครงการยั่งยืนชุมชนสามารถบริหารจัดการโครงการได้เอง เกิดจากการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนที่ได้ใช้ก๊าซชีวภาพและเห็นผลว่าสามารถลดการใช้แอลพีจีในการหุงต้มได้จริง และเทคโนโลยีระบบส่งจ่ายก๊าซชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสามารถส่งจ่ายก๊าซชีวภาพเข้าในระบบได้อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

โครงการศึกษาออกแบบรายละเอียดจัดทำระบบผลิตและส่งจ่ายก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร ต.ท่ามะนาว อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี (ศูนย์วิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม, 2558) ซึ่งเป็นโครงการความร่วมมือระหว่างบริษัท ปตท.จำกัด(มหาชน) กับสถาบันวิทยาการพลังงานหลักสูตรผู้บริหารระดับสูง รุ่นที่ 3 หรือ วพน. 3 พบว่า หลังจากเสร็จสิ้นโครงการฯ ครัวเรือนที่เข้าร่วมโครงการฯ สามารถใช้ก๊าซชีวภาพจากฟาร์มสุกร ลดการใช้แอลพีจีครัวเรือนกว่า 7,936 กิโลกรัมต่อปี ลดการใช้ดีเซลผลิตไฟฟ้าในฟาร์มมูลค่ากว่า 50,000 บาทต่อปี และลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก 56.88 ตันต่อปี และระบบยังสามารถใช้ได้อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน

จากการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบโครงการด้านก๊าซชีวภาพในชุมชน ของกระทรวงพลังงาน ท่านหนึ่ง ถึงตัวชี้วัดที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ คือ การมีส่วนร่วมระหว่างผู้ประกอบการ ชุมชน ท้องถิ่น เทคโนโลยี และกฎกติกาการจัดการ ก่อนเริ่มโครงการต้องชัดเจน

จากการศึกษาโครงการที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยที่ส่งเสริมให้โครงการก๊าซชีวภาพระดับชุมชนประสบความสำเร็จยั่งยืน แบ่งเป็น 4 ปัจจัย ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดทั้งโครงการ
2. เทคโนโลยีการส่งจ่ายก๊าซชีวภาพที่มีศักยภาพในการส่งจ่ายก๊าซชีวภาพไปยังครัวเรือน
3. งบประมาณในการดำเนินโครงการ
4. ความรู้ความเข้าใจของคนในชุมชนเกี่ยวกับระบบก๊าซชีวภาพ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการดำเนินงานโครงการก๊าซชีวภาพระดับชุมชนอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานของปัจจัยแห่งความสำเร็จ ในพื้นที่จังหวัดระยอง เพื่อออกแบบการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดทั้งโครงการ และเทคโนโลยีการส่งจ่ายก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่จังหวัดเพื่อให้เกิดการใช้ก๊าซชีวภาพในครัวเรือนอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง และชุมชนเห็นคุณค่าของพลังงานทดแทนจนสามารถขับเคลื่อนให้กลายเป็นชุมชนต้นแบบและเกิดความยั่งยืนของโครงการฯ ต่อไป