

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

เนื่องจากพลังงานเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินของมนุษย์เราในปัจจุบันเป็นอย่างมาก กิจกรรมหลายอย่างดำเนินไปในแต่ละวันล้วนแล้วแต่ใช้พลังงานเป็นพื้นฐาน พลังงานเป็นจุดเริ่มต้นที่ก่อให้เกิดความสะดวกสบายต่างๆในชีวิตมนุษย์เราเพิ่มมากขึ้นจากอดีต จนถึงปัจจุบันและยังจะเพิ่มมากขึ้นอีกเป็นเท่าตัวในอนาคตอันใกล้ ปัญหาที่เราประสบก็คือ เรามีแหล่งพลังงานไม่เพียงพอต่อความต้องการที่จะนำมาใช้ ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ ทำให้เราเสียเปรียบดุลการค้า ดังนั้น สิ่งที่เราควรตระหนักก็คือ เราควรพยายามหาแหล่งพลังงานอื่นๆมาใช้เพื่อลดปริมาณการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ

การใช้พลังงานจากการหมักมูลสัตว์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งเนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรรม การประกอบธุรกิจในด้านกิจกรรมยังนิยมใช้แรงงานจากสัตว์เลี้ยงในครัวเรือนซึ่งได้แก่ วัว ควาย หมู นอกจากนี้ยังเลี้ยงเพื่อการค้าขาย (กิตติ ศิริกมลพร และพิภาพร วงษ์ปัดตา, 2542) ผลที่ตามมาจากการเลี้ยงสัตว์คือมูลที่เป็นของเสียจาก มูล ปัสสาวะ น้ำล้างคอกสัตว์ส่งผลให้เกิดมลพิษทาง ดิน น้ำ อากาศ ซึ่งบางทีก็มีการกำจัดโดยการนำไปตากแห้งแล้วขายเป็นปุ๋ยแต่บางทียังกำจัดโดยการล้างลงสู่แม่น้ำลำคลองทำให้เกิดกลิ่นเหม็น เป็นแหล่งเชื้อโรค และแหล่งเพาะพันธุ์แมลงที่เป็นพาหะนำโรคต่างๆเช่นแมลงวัน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยต่อบุคคลที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้เคียง

กระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ เป็นที่รู้จักกันมาตั้งแต่ศตวรรษที่ 18 เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างมากที่จะนำมาใช้ในการบำบัดของเสียจากการเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้เพราะกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศนั้นนอกจากจะแก้ไขมลพิษโดยลดปริมาณสารอินทรีย์ที่ถูกปล่อยออกสู่สภาวะแวดล้อมแล้วยังได้ก๊าซชีวภาพหรือก๊าซมีเทน (CH_4) เกิดขึ้นอีกด้วย และสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานเชื้อเพลิงได้ (บรรพต ทองนาค, 2546) เป็นการช่วยแก้ไขปัญหาด้านพลังงาน และก๊าซชีวภาพจากวัตถุดิบชีวภาพก็ถือว่าเป็น “พลังงานทางเลือก” อีกรูปแบบที่ไม่ควรมองข้าม ทั้งนี้ แก๊สชีวภาพหรือไบโอแก๊สเป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์วัตถุในกระบวนการย่อยสลายโดยไม่ต้องอาศัยออกซิเจน และในแก๊สชีวภาพนี้ก็ประกอบด้วย ก๊าซมีเทน (CH_4) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) และก๊าซไนโตรเจน (N_2) ซึ่งคุณสมบัติของก๊าซมีเทนนั้นเป็นก๊าซที่ติดไฟได้ ดังนั้น “แก๊สชีวภาพ” ที่มีมีเทนอยู่เป็นจำนวนมากจึงสามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ และหากตะกอนที่เหลือจากกระบวนการดังกล่าว สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยให้แก่พืช ทั้งนี้เพราะกากตะกอนหลังการหมัก ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทันที เราจึงควรให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพที่เหมาะสมและมีความคุ้มค่า และเราควรนำเอาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้ในการลดปัญหามลพิษจากการเลี้ยงสัตว์นอกจากได้ก๊าซชีวภาพที่ใช้เป็นพลังงานทดแทนแล้วยังช่วยลดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมอีกด้วย ซึ่งการสร้างบ่อหมักก๊าซชีวภาพโดยใช้ถังหมักแบบพลาสติกพีวีซีขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร สามารถติดตั้งได้ง่าย ต้นทุนที่ใช้ในการผลิตก็ไม่สูงมาก ประมาณ 3,000 บาทต่อหนึ่งบ่อ อายุการใช้งานของบ่อหมักจะอยู่ได้ประมาณ 6-7 ปี บ่อขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร สามารถผลิตและให้พลังงานที่เหมาะสมในการนำมาใช้งานแทนก๊าซหุงต้มในหนึ่งวันต่อหนึ่งครอบครัว ครอบครัวละ 4-5 คน



รูปที่ 1.1 ระบบบ่อหมักแบบพลาสติกพีวีซี

จังหวัดมหาสารคามเป็นจังหวัดที่มีประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ในครัวเรือน โดยสิ่งปฏิกูลทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากระบบเกษตรกรรมและของเสียจากมูลและปัสสาวะที่ขับถ่ายออกจากตัวสัตว์เลี้ยงซึ่งยังไม่มีระบบจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เช่น ปัญหามลภาวะของกลิ่น น้ำเสีย แมลงวัน และพาหะนำโรคต่างๆ เป็นต้น ดังนั้น จึงควรมีระบบการกำจัดของเสียภายในชุมชนและควรใช้วิธีการที่เหมาะสมเพื่อจะช่วยลดปัญหามลภาวะที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งการกำจัดมูลและปัสสาวะจากสัตว์ด้วยระบบก๊าซชีวภาพ ถือเป็นวิธีที่เหมาะสมและใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ภายหลังการบำบัด ยังได้ก๊าซมีเทน (methane, CH₄) เป็นผลพลอยได้ โดยสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานสำหรับการหุงต้มและให้ความร้อน จากรายงานการวิจัยของรองศาสตราจารย์ ดร.สุชน ตั้งทวีวัฒน์ อาจารย์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้คิดค้นการทำถุงหมักก๊าซชีวภาพด้วยพีวีซีที่มีราคาไม่แพง โดยประยุกต์ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มาเป็นอุปกรณ์สำหรับกักเก็บมูลขนาด 7 ลูกบาศก์เมตร เพื่อการหมักให้ได้ก๊าซมีเทนจำนวนวันละประมาณ 2-3 ลูกบาศก์เมตร เพียงพอต่อการใช้หุงต้ม แทนก๊าซ LPG ได้ไม่น้อยกว่าเดือนละ 1 ถึงประมาณ 400-500 บาท หรือเท่ากับปีละ 4,800-6,000 บาทต่อครัวเรือน รวมทั้งยังได้กากที่ผ่านการย่อยสลายแล้วมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์อีกด้วย

ทั้งนี้สืบเนื่องจากในปีงบประมาณ 2556 คณะผู้วิจัยได้รับจัดสรรงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ภายใต้ชื่อโครงการ “การส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขต ต.กุดรัง อ.กุดรัง จ.มหาสารคาม” ซึ่งทางคณะผู้วิจัยได้สรุปผลและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งเมื่อรายงานวิจัยดังกล่าวได้รับการเผยแพร่ออกไป สู่หน่วยงานต่างๆ ในจังหวัดมหาสารคามโดยเฉพาะองค์การบริหารส่วนจังหวัดมหาสารคามทำให้มี องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นต่างๆ สนใจในตัวโครงการเพราะเป็นโครงการที่มุ่งสร้างวิทยากรตัวคุณในการผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับชุมชนเป็นสำคัญ และผลพลอยได้ด้านพลังงานทดแทนคือการผลิตก๊าซชีวภาพใช้ในครัวเรือน รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1.1 แสดงผลสรุปของโครงการในปี พ.ศ. 2556

กลุ่มเกษตรกร	จำนวนผู้เข้าอบรม (ราย)	จำนวนบ่อก๊าซชีวภาพ (บ่อ)	
		จุดสาธิต (บ่อ)	เกษตรกรนำไป ขยายผล(บ่อ)
1. ผู้นำชุมชนและ เกษตรกรผู้ทำปุ๋ยคอก	12	7	12
2. เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยง สัตว์รายย่อย	28	4	25
3. ผู้นำชุมชนในเขต ตำบลกุดรัง	19	15	17
รวม	59	26	54

ทั้งนี้คณะผู้วิจัยได้รับจัดสรรงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ภายใต้ชื่อโครงการ “การต่อยอดโครงการส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขต จังหวัดมหาสารคาม” อีกครั้งในปีงบประมาณ 2559 ซึ่งได้รับจัดสรรงบประมาณดังกล่าวแล้ว 50 % และมีความก้าวหน้าในการดำเนินโครงการแล้วกว่า 40 % ซึ่งมีเกษตรกรผู้ทำปุ๋ยคอกรายย่อยให้ความสนใจในตัวโครงการจำนวนมาก ซึ่งผู้วิจัยได้ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหรือเกษตรกรที่ทำการปุ๋ยคอกทั่วไปหันมาสนใจ ในการใช้พลังงานทดแทนที่เกษตรกรสามารถผลิตได้เองจากมูลสัตว์ที่เกษตรกรเลี้ยง ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความสนใจและมีแนวความคิดที่จะการต่อยอดในการใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับผลิตไฟฟ้า ตัวอย่างเช่นฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในเขตตำบลโคกก่อจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ห่างจากระบบสายส่งไฟฟ้าเมื่อต้องการรีดนมในช่วงเวลาเช้าและเย็น จำเป็นต้องเดินเครื่องปั่นไฟซึ่งปัจจุบันใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง หากนำก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้มาทดแทนเชื้อเพลิงดังกล่าว จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างมาก โดยความต่อเนื่องของเทคโนโลยีจะขยายผลและมีการใช้งานอย่างต่อเนื่องและแพร่หลาย มากขึ้นในฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหรือเกษตรกรผู้ทำปุ๋ยคอกรายย่อย

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขต จังหวัดมหาสารคาม โดยการขยายผลไปสู่ชุมชนที่มีความเข้มแข็งและมีศักยภาพจากการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับครัวเรือนภายในชุมชนที่อยู่ในเขตจังหวัดมหาสารคามซึ่งเป็นจังหวัดที่มีประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเลี้ยงสัตว์ในครัวเรือนรวมถึงกลุ่มฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม โดยสิ่งปฏิกูลทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากระบบเกษตรกรรมหรือของเสียจากมูลและปัสสาวะที่ขับถ่ายออกจากตัวสัตว์เลี้ยง ซึ่งยังไม่มียุทธศาสตร์การจัดการกับของเสียที่เกิดขึ้น ส่งผลให้เกิดมลภาวะทางสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน เช่น ปัญหามลภาวะของกลิ่น น้ำเสีย แผลงวัน และพาหะนำโรคต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นจึงควรมีระบบการกำจัดของเสียภายในชุมชนและควรใช้วิธีการที่เหมาะสมที่จะช่วยลดปัญหามลภาวะที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งการกำจัดมูลและปัสสาวะจากสัตว์ด้วยระบบก๊าซชีวภาพ ถือเป็นวิธีที่เหมาะสมและใช้กันอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้ภายหลังจากบำบัด ยังได้ก๊าซมีเทน (methane, CH₄) ที่เป็นผลพลอยได้โดยสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานสำหรับการหุงต้มและให้ความร้อน จากรายงานการวิจัยของรองศาสตราจารย์ ดร.สุชน ตั้งทวีพัฒน์ อาจารย์คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้คิดค้นการทำถุ่หมักก๊าซชีวภาพด้วยวิธีที่มีราคาไม่แพง โดยประยุกต์ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น มาเป็นอุปกรณ์

สำหรับกักเก็บมูลขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร เพื่อการหมักให้ได้ก๊าซมีเทนจำนวนวันละประมาณ 3-4 ลูกบาศก์เมตร เพียงพอต่อการใช้หุงต้มแทนก๊าซ LPG ได้ไม่น้อยกว่าเดือนละ 1-2 ถัง คิดเป็นค่าใช้จ่ายประมาณ 450-550 บาท ต่อเดือน หรือเท่ากับปีละ 5,400-6,600 บาทต่อครัวเรือน รวมถึงการใช้ก๊าซชีวภาพเดินเครื่องปั่นไฟเพื่อลดต้นทุน ค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในการปั่นไฟได้ไม่น้อยกว่าเดือนละประมาณ 2,500-3,500 บาท หรือเท่ากับปีละ 30,000-42,000 บาทต่อครัวเรือน รวมทั้งยังได้กากที่ผ่านการย่อยสลายแล้วมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์อีกด้วย

ซึ่งแนวทางหนึ่งตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยร่างยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2565) ในประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 2: วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ เพื่อพัฒนาท้องถิ่นและเสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการ ซึ่งเป้าประสงค์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามคือ มีงานวิจัยและนวัตกรรมที่ตอบสนองต่อสังคมกับการพัฒนาท้องถิ่นและภูมิภาค เพื่อนำไปสู่การแข่งขันของประเทศได้อย่างยั่งยืน ซึ่งวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คือเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำเพื่อพัฒนาท้องถิ่น เป็นคลังปัญญาและที่พึ่งของสังคมตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง อีกทั้งยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ยุทธศาสตร์ที่ 2 เทคโนโลยีในการบูรณาการพลังงานชนบท เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งมีเป้าประสงค์เพื่อการนำวัสดุเหลือทิ้ง ตลอดจนน้ำเสียจากภาคเกษตรกรรมในการผลิตไฟฟ้าชุมชน การนำระบบผลิตพลังงานชีวมวลที่ได้จากวัสดุเหลือทิ้งทางเกษตรที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ในระดับชุมชน นวัตกรรมด้านพลังงานต่อชุมชนและการทำแบบจำลองการใช้และการจัดหาพลังงานของประเทศเพื่อเป็นแนวทางการกำหนด ยุทธศาสตร์ในระยะยาว และยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติยังได้ชี้เฉพาะเจาะจงลงไปในแผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยและพัฒนาการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร ตลอดจนน้ำเสียจากภาคเกษตรกรรมในการผลิตไฟฟ้าชุมชน ให้มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐานอย่างยั่งยืน

ทางคณะผู้วิจัยจึงได้มีการสำรวจข้อมูลความต้องการของชุมชนในด้านเทคโนโลยีที่สามารถช่วยให้ชุมชนพึ่งพาตัวเองโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งพบว่าในส่วนของชุมชนตำบลโคกก่อมีความต้องการเทคโนโลยีด้านการอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรหรือถนอมอาหารโดยการอบแห้งและมีความต้องการพลังงานทดแทนด้านการผลิตพลังงานก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการเดินเครื่องปั่นไฟฟ้าของเกษตรกร รวมถึงกลุ่มเกษตรกรผู้ทำปศุสัตว์รายย่อยก็มีความต้องการผลิตพลังงานก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในการเดินเครื่องปั่นไฟฟ้าเพื่อใช้ในครัวเรือนเช่นกัน ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในเขตจังหวัดมหาสารคาม โดยเป็นลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนให้แก่ผู้นำชุมชนและเกษตรกรผู้สนใจ ทั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญจึงได้นำองค์ความรู้การผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือนมาใช้เพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในการปั่นไฟภายในชุมชนของพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจะเป็นแหล่งให้ข้อมูล ให้การอบรม ให้คำแนะนำปรึกษา รวมทั้งถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนอื่นๆ เพื่อให้ชุมชน/ครัวเรือนเกษตรกรที่อยู่ในชนบท สามารถพึ่งพาตนเองและมีความยั่งยืนตลอดไป โดยทางคณะผู้วิจัยได้ทำข้อตกลงความร่วมมือกับองค์การบริหารส่วนตำบลโคกก่อซึ่งเป็นพื้นที่ดำเนินโครงการ ซึ่งมีเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก (รายย่อย) จำนวน 19 ชุมชนและคัดเลือกชุมชนที่มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพจำนวน 10 ชุมชน โดยในแต่ละชุมชนจะถ่ายทอดเทคโนโลยีการสร้างบ่อผลิตก๊าซชีวภาพขนาดเล็กและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพ ซึ่งจะอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการผลิตก๊าซชีวภาพขนาดเล็กสำหรับครัวเรือนจำนวนชุมชนละ 4 บ่อ ซึ่งจะสร้างบ่อก๊าซชีวภาพขนาดเล็กทั้งสิ้น

40 บ่อ และอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพ จำนวนชุมชนละ 2 ครัวเรือน ซึ่งจะสร้างผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพทั้งสิ้น 20 ครัวเรือน

ประโยชน์ที่ได้จากการส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือน โดยลักษณะของการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพสำหรับครัวเรือนจะสามารถลดค่าใช้จ่ายในการใช้ก๊าซหุงต้ม(LPG)และ/หรือค่าเชื้อเพลิงในครัวเรือนอย่างน้อยครัวเรือนละ 450 - 550 บาท/เดือน ซึ่งเท่ากับทั้งโครงการ ๓ คาดว่าจะลดค่าใช้จ่ายได้ 18,000 - 22,000 บาท/เดือน หรือเท่ากับ 216,000 - 264,000 บาท/ปี รวมถึงลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในการปั่นไฟในครัวเรือนอย่างน้อยครัวเรือนละ 2,500 - 3,500 บาท/เดือน ซึ่งเท่ากับทั้งโครงการ ๓ คาดว่าจะลดค่าใช้จ่ายได้ 50,000 - 70,000 บาท/เดือน หรือเท่ากับ 600,000 - 840,000 บาท/ปี และลดค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการเกษตรลงได้ประมาณ 1/3 ของค่าใช้จ่ายเดิม หรือเท่ากับได้ปุ๋ยอินทรีย์จากการหมักมูลสัตว์ไปใช้กับแปลงพืชผักหรือใช้กับพื้นที่เกษตรอื่นๆ ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (ในรายที่ไม่เคยซื้อ/ไม่เคยใช้ปุ๋ยเคมี) ความเป็นอยู่ในชุมชน (ที่มีการเลี้ยงสัตว์และเกษตรกรผู้ทำอาชีพโคนม) ดีขึ้น ซึ่งโครงการส่งเสริมพลังงานทดแทนโดยการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ประโยชน์ในชุมชนระดับครัวเรือน ยังจะสามารถนำไปถ่ายทอดเผยแพร่เทคโนโลยี ให้กับเกษตรกรที่สนใจในเขตพื้นที่อื่นๆ เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการใช้ก๊าซหุงต้ม(LPG), ค่าใช้จ่ายด้านน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่าใช้จ่ายด้านค่าไฟฟ้าและค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมี สอดคล้องกับนโยบายของประเทศและยังเป็นการสานสัมพันธ์โดยเปิดโอกาสให้ชุมชนต่าง ๆ ได้รู้จักมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามมากยิ่งขึ้น และความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างมหาวิทยาลัยและท้องถิ่นนี้ยังสามารถที่จะพัฒนาต่อเนื่องให้เป็นเครือข่ายการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทนและสิ่งแวดล้อม เกิดศูนย์กลางการเรียนรู้ขยายผลต่อไปยังชุมชน เพื่อพื้นฐานในการก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างวิทยากรตัวคูณในการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพภายในชุมชนและผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพ ซึ่งวิทยากรตัวคูณดังกล่าวจะเป็นวิทยากรสำหรับชุมชนนั้นๆหรือชุมชนข้างเคียงเพื่อจะสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพและผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในครัวเรือน ให้แก่สมาชิกในชุมชนหรือสำหรับผู้สนใจในการสร้างระบบผลิตไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพเพื่อใช้ในครัวเรือน

1.2.2 เพื่อแปลงก๊าซชีวภาพที่ได้ไปเป็นพลังงานทดแทนสำหรับการหุงต้มในครัวเรือนทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) และทดสอบการใช้ก๊าซชีวภาพเดินเครื่องปั่นไฟเพื่อลดต้นทุนค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในครัวเรือน

1.2.3 เพื่อให้เกษตรกรนำกากอินทรีย์ที่ผ่านการย่อยสลายแล้วมาใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยเคมีได้อีกทางหนึ่ง

1.3 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1.3.1 ทางเศรษฐกิจ

1.3.1.1 ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ก๊าซหุงต้มและ/หรือค่าเชื้อเพลิงในครัวเรือนอย่างน้อยครัวเรือนละ 400 บาท/เดือน ซึ่งเท่ากับทั้งโครงการ ๆ คาดว่าจะลดค่าใช้จ่ายได้ 8,000 บาท/เดือน หรือเท่ากับ 96,000 บาท/ปี

1.3.1.2 ลดค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าและน้ำมันเชื้อเพลิงในการปั่นไฟในครัวเรือนอย่างน้อยครัวเรือนละ 300 บาท/เดือน ซึ่งเท่ากับทั้งโครงการ ๆ คาดว่าจะลดค่าใช้จ่ายได้ 6,000 บาท/เดือน หรือเท่ากับ 72,000 บาท/ปี

1.3.1.3 ลดค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการเกษตรลงได้ประมาณ 1/3 ของค่าใช้จ่ายเดิม หรือเท่ากับได้ปุ๋ยอินทรีย์จากการหมักมูลสัตว์ไปใช้กับแปลงพืชผักหรือใช้กับพื้นที่เกษตรอื่นๆ ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (ในรายที่ไม่เคยซื้อ/ไม่เคยใช้ปุ๋ยเคมี) ความเป็นอยู่ในชุมชน (ที่มีการเลี้ยงสัตว์) ดีขึ้น

1.3.2 ทางสังคม

1.3.2.1 สังคมในชนบท/ชุมชนอยู่ดีมีสุข ให้ความเอื้อเฟื้อและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.3.3 ทางสิ่งแวดล้อม

1.3.3.1 ช่วยลดมลภาวะจากกลิ่นเหม็น รวมทั้งแมลงที่บินไปสร้างความรำคาญ/รบกวนเพื่อนบ้านที่อยู่ในชุมชน เมื่อมีการเลี้ยงสัตว์ เช่น โค กระบือ สุกรและสัตว์ปีก

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

1.4.1 ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพสำหรับครัวเรือน

1.4.2 ถ่ายทอดเทคโนโลยีและการอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการผลิตก๊าซชีวภาพขนาดเล็กและหลักสูตรการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจากก๊าซชีวภาพสำหรับครัวเรือนให้แก่ผู้นำชุมชนและเกษตรกรผู้สนใจ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิทยากรตัวคูณที่มีความเชี่ยวชาญ

1.4.3 ประเมินผลลัพธ์จากการใช้ก๊าซชีวภาพและจากการเดินเครื่องปั่นไฟจากก๊าซชีวภาพเพื่อทดแทนการใช้ก๊าซหุงต้ม (LPG) รวมถึงทดแทนการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในการปั่นไฟ ต่อค่าใช้จ่ายของครัวเรือนที่ลดลง

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

ศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

1.5.1 ก๊าซชีวภาพ หรือไบโอแก๊ส คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการหมักย่อยสลายของสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้อากาศ (Anaerobic digestion) โดยมีจุลินทรีย์หลายชนิดเป็นตัวย่อยสลาย

1.5.2 ก๊าซมีเทน คือ ก๊าซที่เกิดจากการหมักของสารอินทรีย์โดยกระบวนการนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในหลุมขยะกองมูลสัตว์ และก้นบ่อแหล่งน้ำนิ่ง

1.5.3 เชื้อเพลิงชีวภาพ คือ เชื้อเพลิงที่ได้จากชีวมวล หรือสสารที่ได้จากพืชและสัตว์โดยมีพื้นฐานจากการสังเคราะห์แสง แล้วเก็บรวบรวมพลังงานจากดวงอาทิตย์เอาไว้ในรูปของพลังงานเคมีพืชเป็นพลังงานชีวภาพรูปแบบหนึ่งเพราะเป็นพลังงานที่เกิดขึ้นเองโดยกลไกของธรรมชาติที่เรียกว่า “กระบวนการสังเคราะห์แสง” ซึ่งพืชจะเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานสะสมในรูปของสารอินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช เมื่อคนหรือสัตว์กินพืชเป็นอาหารก็จะได้สารอินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายเราเรียกสารอินทรีย์จากสิ่งมีชีวิตทั้งหลายว่าชีวมวลและเมื่อเรานำสารอินทรีย์เหล่านั้นมาผ่านกระบวนการที่เหมาะสมจะสามารถเปลี่ยนชีวมวลเหล่านั้นให้เป็นพลังงานที่เป็นประโยชน์ได้เชื้อเพลิงชีวภาพ

1.5.4 Hydrogen sulfide แก๊สไข่เน่าเป็นแก๊สที่มีกลิ่นเหม็น เกิดจากการย่อยสลายของซากของเสียและสิ่งมีชีวิต แก๊สชนิดนี้เป็นแก๊สสำคัญ (asphyxiant) ที่มีพิษรุนแรง ทำให้เกิดการตายได้บ่อย โดยเฉพาะในกรณีการลงสู่หลุมบ่อที่มีลักษณะอับอากาศ เช่น ใต้ท้องเรือประมงที่มีซากปลาเน่าหมักหมม บ่อเก็บมูลสัตว์ทำปุ๋ยคอก เป็นต้น

1.5.5 Psychrophilic แบคทีเรียชนิดนี้จะผลิตก๊าซได้ในช่วงอุณหภูมิ 0-10 องศาเซลเซียส แต่จะผลิตก๊าซได้ปริมาณที่น้อยและเมื่ออุณหภูมิต่างจากนี้ แบคทีเรียชนิดนี้จะหยุดการย่อยอินทรีย์สาร ทำให้ไม่เกิดก๊าซ และแบคทีเรียชนิดนี้อาจจะตายลงได้

1.5.6 Mesophilic แบคทีเรียชนิดนี้จะผลิตก๊าซได้ในช่วงอุณหภูมิ 30-40 องศาเซลเซียส ผลิตก๊าซได้ในปริมาณปานกลางแต่จะทนต่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี ถึงอุณหภูมิจะแตกต่างไปกว่านี้เล็กน้อย แบคทีเรียชนิดนี้ก็ยังสามารถมีชีวิตอยู่ได้

1.5.7 Thermophilic แบคทีเรียชนิดนี้จะผลิตก๊าซได้ในช่วงอุณหภูมิ 50-58 องศาเซลเซียส ผลิตก๊าซได้ในปริมาณมากที่สุดในบรรดาแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิด แต่แบคทีเรียชนิดนี้เป็นพวกที่อ่อนแอที่สุดไม่สามารถทนกับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย เช่น มีฝนตกซึ่งจะทำให้อุณหภูมิลดลงประมาณ 2 องศาเซลเซียส แบคทีเรียชนิดนี้จะตายทันที ดังนั้นถ้าหากต้องการให้แบคทีเรียชนิดนี้ย่อยอินทรีย์สารที่มีปริมาณมากให้หมดเร็วๆ จะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมของบ่อด้วย