

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนา เกษตรกร บ้านเหล่าเหนือ ตำบลห้วยแก อำเภอนบพ จังหวัดขอนแก่น ผู้ความเป็นช่างพลังงานทดแทน ด้วยองค์ความรู้เทคนิคการผลิต เทคโนโลยีผลิตพลังงานทดแทนที่เหมาะสมกับทรัพยากร และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีอยู่ในพื้นที่ โดยพิจารณาแนวทางการพัฒนาจากศักยภาพการผลิต บนฐานทรัพยากรบุคคล ที่มีในครัวเรือน ฐานทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ จากลักษณะทางภูมิสังคม ด้านที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ภูมิประเทศ และผลิตผล จากสิ่งของเหลือใช้ทางการเกษตร บนความต้องการและปริมาณการใช้ที่เหมาะสม กับศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทนของ เกษตรกร ในชุมชน ด้วยแนวคิดจากข้อมูลในเอกสาร การพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ในแผนยุทธศาสตร์ ความเข้มแข็งของภาคเกษตร ความมั่นคงของอาหาร และพลังงาน ผู้กระบวนการจัดการเรียนรู้ ตลอดชีวิตที่เหมาะสมกับศักยภาพครอบครัว ทั้งทางวัฒนธรรม ประเพณี ภูมิปัญญา องค์ความรู้ และเทคโนโลยี ในการจัดการพลังงานให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลอย่างมั่นคงด้วยตนเอง

แนวคิดการพัฒนาเกษตรกรผู้ความเป็น ช่างพลังงานทดแทน ระดับครัวเรือนในชุมชน ผู้วิจัยยึดหลักทฤษฎีทางสายกลางตามหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เป็นแนวทางในการ พัฒนาองค์ความรู้เชิงเทคนิคการผลิต และการเลือกใช้เทคโนโลยี ที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่มี บนฐานความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการยกระดับเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ ด้านการผลิต การใช้ และการอนุรักษ์พลังงานทดแทน ซึ่งผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้จัดหมวดหมู่ให้เป็น ไปตามหลักการ และเหตุผล ของงานวิจัย ดังนี้

1. บริบทพื้นที่เป้าหมาย ชุมชนบ้านเหล่าเหนือ
2. แนวคิดชุมชนช่างพลังงานทดแทน
3. ศูนย์เรียนรู้เครือข่ายช่างชุมชน
4. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน
5. ทางสายกลาง (มรรค 8)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## 1. บริบทพื้นที่เป้าหมาย ชุมชนบ้านเหล่าเหนือ

บริบทพื้นที่เป้าหมาย จากการศึกษาท้องถิ่นเชิงพหุลักษณ์บ้านเหล่าเหนือ ตำบลห้วยแก อำเภอนบพ จังหวัดขอนแก่น จากฐานข้อมูลสังคมเบื้องต้น (ข้อมูลหมู่บ้าน, 2556 : 2) พบว่ามีสมาชิกในชุมชน 219 ครัวเรือน มีประชากรรวม 1,228 คน แบ่งเป็นชาย 603 คน หญิง 623 คน กลุ่มเป้าหมายเกษตรกร ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา เป็นลักษณะครอบครัวขนาดเล็กมีสมาชิกประมาณ 6 คน อายุเฉลี่ยพ่อกับแม่ 50 ปีขึ้นไป มีสภาพความเป็นอยู่ของครอบครัวเป็นแบบแหวกกลาง ที่พ่อแม่อยู่กับหลานในพื้นที่ ส่วนลูกอายุเฉลี่ย 34 ปี การศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ขึ้นไป เข้าสู่แรงงานอุตสาหกรรมผลิตและบริการ ที่ได้รับค่าตอบแทนดีกว่า เร็วกว่าการทำเกษตรในพื้นที่ ส่วนแรงงานภาคเกษตรช่วงฤดูกาลผลิตใช้วิธีจ้างทำ ทั้งคนทั้งเครื่องจักร และค่าขนส่งผลิตผลออกสู่ตลาด ด้านสังคม วัฒนธรรม ประเพณี ของคนในพื้นที่จากการสังเกตการร่วมกิจกรรมสำคัญทางศาสนา ปฏิสัมพันธ์ในครอบครัวยังให้ความสำคัญอยู่ ส่วนความเชื่อในวิธีการทำเกษตร เช่น การลงแขกดำนา การเกี่ยวข้าว รวมถึงค่านิยมของการทำเกษตรแบบพอเพียง เริ่มหมดไป ทั้งนี้เห็นได้จากการมุ่งเน้นใช้สารเคมี เช่น ปุ๋ย และยาฆ่าแมลง ในการทำเกษตรหรือการปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว เช่น อ้อย มันสำปะหลัง และยูคาลิปตัส ที่ใช้น้ำน้อย ไม่ต้องดูแลบำรุงรักษามาก การปล่อยพื้นที่นาให้รกร้างว่างเปล่าหลังฤดูทำนา เนื่องจากขาดแรงงานรุ่นใหม่แรงงานคนหนุ่ม คนสาว ที่มองไม่เห็นคุณค่าของอาชีพเกษตร

ด้านเศรษฐกิจสมาชิกเกษตรกรบ้านเหล่าเหนือกลุ่มเป้าหมาย ส่วนใหญ่มีรายได้หลักมาจากการทำนา ทำไร่ รวมกันปีละครั้ง โดยอาศัยน้ำฝน บนเนื้อที่ถือครองเฉลี่ย 10 ไร่ต่อครัวเรือน มีรายได้เฉลี่ยที่ 7 ถึง 9 หมื่นบาทต่อครัวเรือน โดยแยกเป็นรายได้การปลูกข้าว 3 ถึง 4 หมื่นบาท บนเนื้อที่ 3 ถึง 5 ไร่ และเป็นรายได้จากการปลูกพืชไร่ เช่น อ้อย มันสำปะหลัง บนเนื้อที่ในส่วนที่เหลืออีก 3 ถึง 4 หมื่นบาท การทำเกษตรแบบผสมระหว่างนาข้าวและพืชไร่ดังกล่าว เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นที่ราบสูง การถือครองที่ดินทำกินของเกษตรกร เป็นเนินสูงต่ำ สลับกับที่ลุ่มแอ่งกระทะ ดินเป็นดินร่วนปนทราย ไม่อุ้มน้ำ การทำนาปลูกข้าวจึงทำได้ในพื้นที่บริเวณลุ่มแอ่งกระทะ ส่วนบริเวณที่ราบเนินสูงใช้ปลูกพืชไร่และเลี้ยงสัตว์เศรษฐกิจ เช่น วัว ไก่ เป็นรายได้เสริม และในฤดูหลังทำนามีการปลูกม่อน เลี้ยงไหม ทอผ้า ของแม่บ้านบางครัวเรือน ส่วนกลุ่มพ่อบ้านมีการเผาถ่าน เลี้ยงสัตว์ ค้าขาย และรับจ้างทั่วไปเป็นอาชีพเสริมในบางโอกาส ส่วนรายได้ไม่แน่นอน เพราะจากการให้สัมภาษณ์ของ นางสมพิศ จอมศรี เมื่อ 19 ตุลาคม 2556 เกษตรกรบ้านเหล่าเหนือกลุ่มเป้าหมาย ค่าใช้จ่ายในครัวเรือนส่วนหนึ่งยังต้องพึ่งพารายได้หลักจากลูกสาวทั้งสองคนในภาคอุตสาหกรรม เพราะมีภาระหนี้สินจากต้นทุนการผลิต

ด้านสิ่งแวดล้อม ลักษณะภูมิประเทศทั่วไป บ้านเหล่าเหนือ ตำบลห้วยแก อำเภอนบพ จังหวัดขอนแก่น ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง สภาพพื้นที่ทั่วไปลักษณะเป็นเนินสูงต่ำสลับ ที่ราบลุ่มเป็นแอ่งกระทะ ไม่มีภูเขา ทิศเหนือ จดถนนสายตำบลห้วยแก บ้านหูลิง บ้านโนนศิลา ทิศใต้ จด บ้านหนองโน ทิศตะวันออก จด ถนนสายอำเภอนบพถึงอำเภอเวียงใหญ่ บ้านหนองหญ้าม้า ทิศตะวันตก จด วนอุทยานภูทั้นมีเนื้อที่ 5,000 ไร่ มีแหล่งท่องเที่ยวที่น่าสนใจคือภูระงำ อันเป็นที่ตั้งของสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ วัดป่าวิเวกภูนางงำ และ วัดป่าภูป้อ ซึ่งเป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ เป็นที่สักการะของผู้คน ตำบลห้วยแก (ข้อมูลทั่วไปองค์การบริหารส่วนตำบลห้วยแก. 2556 : 5) นอกจากนี้ยังมีแหล่งน้ำธรรมชาติ ที่บริเวณ โคยรอบเป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของชุมชน ที่มีศักยภาพ ด้านทรัพยากรเพียงพอสำหรับผลิตพลังงานความร้อนไว้ใช้ในครัวเรือน และจากการสัมภาษณ์ นายคำใบ สุขโข เมื่อ 19 ตุลาคม 2556 สมาชิกในชุมชน เล่าว่า ในยุคบุกเบิกพื้นที่ส่วนใหญ่เป็น ป่าที่มีความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ มีพืชหลากหลายชนิดทั้งพืชอาหาร พืชสมุนไพร ไม้ใช้สอย อีกหลายชนิด มีสัตว์ป่าหลากหลายชนิดอยู่อาศัย (พื้นที่ดังกล่าวยังพอเห็นได้จากป่าอนุรักษ์ของ ชุมชนซึ่งเป็นที่ตั้งของวัดป่า ภูนางงำ) นอกจากนี้ผู้ให้สัมภาษณ์ยังได้เล่าต่ออีกว่า อาชีพเสริมอีก อย่างหลังจากการทำไร่ทำนาเป็นหลักแล้ว ชาวบ้านยังมีอาชีพเสริมอีกอย่าง คือการเผาถ่าน และ เก็บพืชสมุนไพรขาย สภาพพื้นที่ดังกล่าวเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงมากในช่วงประมาณ 15 ปีที่แล้ว เพราะมีพืชเศรษฐกิจ คือ ไม้ยูคาลิปตัส ซึ่งได้รับการส่งเสริมกล้าไม้ฟรี ชาวชุมชนจึงปลูกกันทุก ครัวเรือน จนสภาพดินเริ่มเสื่อมโทรม และเก็บน้ำได้ไม่ดี ซึ่งลักษณะพื้นที่ดังกล่าวยังหลงเหลือ ให้เห็นได้จากพื้นที่ปลูกไม้ยูคาลิปตัส การปล่อยทิ้งรกร้างว่างเปล่า ขาดการพัฒนาบำรุงรักษา

ประเมินสถานการณ์ ด้านศักยภาพการผลิตพลังงานทดแทน ของชุมชนบ้านเหล่าเหนือ จากการสัมภาษณ์ และลงสำรวจพื้นที่ร่วมกับ เกษตรกร กลุ่มเป้าหมาย เบื้องต้นพบว่ามีศักยภาพ ความสามารถในการนำวัตถุดิบจากการเกษตรที่ผลิตได้ และที่เหลือใช้ อาทิ มูลสัตว์ ฟาง แกลบ เศษไม้ และขยะ นำมาผลิตพลังงานความร้อนจากการเผาไหม้ และผลิตก๊าซชีวภาพเป็นพลังงาน ทดแทนไว้ใช้ในระดับครัวเรือน เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงาน และจากการที่เกษตรกรในชุมชน มีการขุดต่อ ไม้ยูคาลิปตัสทิ้ง ทำให้ในชุมชนมีเศษไม้ เศษฟืน สามารถนำมาแปรรูปเป็น ถ่าน ไม้ สรางมูลค่าเพิ่มให้กับชุมชน ในมิติพึ่งพาตนเองระดับครัวเรือนได้ ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ และ พลังงานลม เพียงพอที่จะผลิตไฟฟ้าได้ ส่วนพลังงานต้นทุนเดิมหรือพลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงาน ไปสู่พื้นที่อื่น ที่เหลือในพื้นที่ คือ หลานที่มีอายุ 7 ถึง 9 ขวบ ที่ยังขาด ทักษะการทำงานทางด้านร่างกาย และความรู้การดำเนินชีวิตบนวิถีการทำเกษตร และเป็นภาระ จากความเสี่ยงที่จะเกิดอันตราย จึงยังไม่กล้าใช้งาน

## 2. แนวคิดชุมชนช่างพลังงานทดแทน

เพื่อเตรียมความพร้อม คน สังคม และระบบเศรษฐกิจ ของประเทศ ให้สามารถปรับตัวรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง การพัฒนาคน และสังคมไทยให้มีคุณภาพ รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจ ด้วยฐานความรู้เทคโนโลยีนวัตกรรม และความคิดสร้างสรรค์ บนพื้นฐานการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยการสร้างภูมิคุ้มกัน ภายใต้ยุทธศาสตร์ความเข้มแข็งของภาคเกษตร ความมั่นคงอาหารและพลังงาน ส่งเสริมพัฒนาที่สมดุล มั่นคงยั่งยืน ด้วยแนวคิด ดังนี้

2.1 แนวคิดชุมชนช่างพลังงานทดแทน ในแผนการพัฒนาประเทศ ที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคีทุกภาคส่วน เพื่อร่วมกันกำหนดวิสัยทัศน์ ทิศทางในการพัฒนาประเทศ และการนำภูมิคุ้มกันที่มีอยู่ พร้อมสร้างภูมิคุ้มกันประเทศให้เข้มแข็ง บนทางสายกลางตามหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และปริมาณการผลิตให้เพียงพอ โดยให้ความสำคัญกับการนำวัสดุเหลือใช้ในครัวเรือน และการเกษตร เช่น แกลบ ชังข้าว โปด ฟางข้าว เศษไม้ มูลสัตว์ มาใช้ในการผลิตพลังงานชีวมวลและก๊าซชีวภาพ โดยรัฐให้ความสำคัญการวิจัย และการพัฒนาสนับสนุน การผลิตพลังงานทดแทนในชุมชน ด้วยองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีในการผลิต รวมถึง การถ่ายทอดวีดิโอแลกรักษา การซ่อมบำรุงเบื้องต้นให้ชุมชน ส่งเสริมใช้และพัฒนาให้มีศักยภาพ อย่างมั่นคง ยั่งยืน (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11. 2555 : 56)

การขับเคลื่อนแผนสู่การปฏิบัติตามยุทธศาสตร์ภาครัฐ โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทน และอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน ได้จัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทน ในระยะ 10 ปี (พ.ศ. 2555 – 2565) Alternative Energy Development Plan (AEDP) โดยส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมพัฒนาการผลิต การใช้ การบริหารจัดการพลังงานทดแทนด้วยตนเอง แบบบูรณาการร่วมกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเรื่อง พลังงานทดแทน เช่น การถ่ายทอดความรู้เชิงเทคนิคการผลิต จากตัวอย่าง โครงการที่ประสบผลสำเร็จ การส่งเสริมงานวิจัย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยี พลังงานทดแทนให้สอดคล้องกับแหล่งทรัพยากร การศึกษาแนวทางการจัดการ เพื่อพัฒนาให้เกิดความคุ้มค่าเชิงพาณิชย์ ที่สามารถต่อยอดให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ส่งเสริมแห่งการเรียนรู้ โดยจัดตั้งเครือข่าย เพื่อเป็นกลไกแลกเปลี่ยนองค์ความรู้และการจัดอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เพื่อสร้างศักยภาพบุคลากรหรือการจัดให้มีหลักสูตรการเรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ให้เยาวชน ภายใต้หลักเศรษฐกิจพอเพียง (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2555 : 14)

“อนาคตประเทศไทยบนเส้นทางสีเขียว” สอดคล้องกับยุทธศาสตร์แผนพัฒนาประเทศ ด้วยการผลักดันให้เกิดการผลิต และการใช้พลังงานทดแทน อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ระดับชุมชน จนถึงภาคธุรกิจอุตสาหกรรม ให้เข้ามามีส่วนร่วมในการผลิต โดยเฉพาะพลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของประเทศ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลมและพลังงานน้ำ ควบคู่ไปกับการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการใช้อย่างประหยัด โดยกำหนดมาตรการให้ทุกภาคส่วนเข้าใจ เข้าถึง จนเกิดการผลิต การใช้ และการเพิ่มประสิทธิภาพ การใช้พลังงาน ในระดับบุคคล ครัวเรือน ชุมชน องค์กร และประเทศ ให้เกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม ตามแนวกิจการพัฒนา ในกระบวนการเปลี่ยนผ่านที่มีประสิทธิภาพ จากสังคมในสถานภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ไปสู่สังคมสีเขียว ตามแนวกิจการพัฒนา “นวัตกรรมสู่สังคมสีเขียว” ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่คิดขึ้นมาใหม่ (Innovative) เพื่อการรองรับสถานภาพ ที่เปลี่ยนแปลงไปจากสังคมปัจจุบัน ไปสู่สังคมสีเขียว (Green)
2. เป็นสิ่งที่ต้องเข้าแทรกแซง (Intervention) เพื่อการสร้างหรือกระตุ้นให้เกิด เนื่องจากอาจไม่สามารถเกิด ได้โดยอัตโนมัติ ในขั้นตอนของกระบวนการเปลี่ยนผ่าน
3. เป็นสิ่งที่มีผลกระทบสูง (High Impact) โดยเป็นเครื่องมือที่พัฒนาหรือสร้างขึ้น เพื่อแก้ปัญหาในระดับสาเหตุหรือรากเหง้าของปัญหา ไม่ใช่การแก้ปัญหาหรือแนวทางการพัฒนา อย่างฉาบฉวยหรือผิวเผินแต่เพียงในระดับผลที่เห็นได้ง่าย แต่ไม่ยั่งยืน

ข้อเสนอแนวทางขับเคลื่อน พลังงานไทย เพื่อความมั่นคง และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เช่น ส่งเสริมวิจัยอุปกรณ์ประหยัดพลังงาน เครื่องมือ เครื่องจักรอุตสาหกรรม เครื่องใช้ในบ้าน การเพิ่มประสิทธิภาพเทคโนโลยีการผลิตพลังงานในปัจจุบัน ให้มีประสิทธิภาพ เพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยการสนับสนุนการวิจัยทั้ง ภาครัฐ และเอกชน เพื่อนำผลการศึกษามาพัฒนาต่อยอดให้มีศักยภาพในเชิงพาณิชย์และการส่งเสริมงานวิจัย เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน ให้เกิดความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และเป็นรูปธรรม ควบคู่กับการเตรียมมาตรการ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ของเทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน ให้เป็น โครงสร้างพื้นฐาน ที่ช่วยสนับสนุนในการขยายตัวทางเศรษฐกิจ และรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้น ได้อย่างมั่นคง (สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555 : 13)

2.2 เส้นทางสู่นวัตกรรมสีเขียว ด้วยการนำ พลังงานแสงอาทิตย์ มาผลิตกระแสไฟฟ้า ให้โรงงานอุตสาหกรรม และครัวเรือน เป็นการช่วยประเทศชาติ ลดการขาดดุลการค้าระหว่างประเทศ ซึ่งภาครัฐต้องเร่งประชาสัมพันธ์ถึงความจำเป็น และการส่งเสริม ให้เร่งติดตั้งอุปกรณ์ โดยสนับสนุนทั้งการติดตั้ง และให้เงินอุดหนุน โรงงานหรือครัวเรือนที่ต้องการติดตั้ง ตลอดจนส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาการผลิตแผงรับแสงอาทิตย์อย่างครบวงจร ตั้งแต่แผงรับแสงอาทิตย์ ไปจนถึงการพัฒนาสายส่งไฟฟ้า เพื่อรองรับสู่การพัฒนาในอนาคต และสร้างความเข้มแข็งของระบบเศรษฐกิจในประเทศ ลดการพึ่งพาเทคโนโลยี และวัตถุดิบจากต่างประเทศ โดยเอาความรู้ ความสามารถหลักในประเทศมาพัฒนาต่อยอด เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลผลิตทางการเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติ ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทิศทางเศรษฐกิจ และสังคมโลกที่กำลังมุ่งสู่ นวัตกรรมสีเขียว ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่มีมูลค่าเพิ่มสูง และมีโอกาสขยายตัวอย่างมาก ตามแนวคิดที่สอดคล้องกับ TCM (Thailand Competitiveness Matrix) ซึ่งให้ความสำคัญที่จะศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ (อนาคตประเทศไทยบนเส้นทางสีเขียว. 2555 : 195)

2.2.1 กำบอกเล่าจากเพื่อน ในอาเซียน ปัจจุบันสิงคโปร์ มีการลงทุนงานวิจัย และพัฒนา เทคโนโลยีสีเขียวพลังงานสะอาดสู่ความยั่งยืน ในการบำบัดน้ำเสีย ตึกฉลาด (Green Buildings) เทคโนโลยีชีวภาพ การนำพลังงานกลับมาใช้ใหม่และการใช้พลังงานทดแทน เช่น พลังงานจากแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวภาพ และพลังงานน้ำ พร้อมปลูกฝังให้เกิดความตระหนักรู้ ถึงคุณค่าของพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ให้กับประชาชน ทางการศึกษา และการประชาสัมพันธ์ เช่น การจัดตั้ง โครงการ Clean and Green Singapore (CGS) เพื่อให้ความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังให้สิทธิพิเศษกับธุรกิจที่มีการลงทุน เพื่อการวิจัยและพัฒนาของสิงคโปร์ ซึ่งถือเป็นสิ่งจูงใจ ให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการลงทุนมากขึ้น เช่น ให้สิทธิพิเศษทางภาษีการค้า และการจัดตั้งโครงการร่วมทุนกับภาคเอกชนจากต่างประเทศ ให้การส่งเสริมศักยภาพของอุตสาหกรรม พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Photovoltaic System) ซึ่งปัจจุบันหลายหน่วยงานอยู่ระหว่างศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์รับแสงอาทิตย์ ในการผลิตพลังงาน เช่น สถาบันวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์สิงคโปร์ บริษัท Kamtex Solar Singapore ซึ่งเป็นบริษัทท้องถิ่นในการ ออกแบบ ติดตั้ง บำรุงรักษาระบบพลังงานแสงอาทิตย์ สำหรับอาคารที่พักอาศัยในเขต Punggol ซึ่งเป็นเขตนิเวศวิทยาแห่งแรกของสิงคโปร์ การให้เงินสนับสนุน จำนวน 3.28 ล้านดอลลาร์สิงคโปร์ เป็นต้น

2.2.2 คำบอกเล่าจากเพื่อนที่เอเชีย ได้หวัน มีการสร้างสภาพแวดล้อมทางอุตสาหกรรมที่มีการใช้พลังงานต่ำ และพลังงานสีเขียว โดยใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี มาเสริมศักยภาพในการแข่งขัน ปี 2550 วางเป้าหมายพึ่งพาแหล่งพลังงานตนเอง โดยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกด้วยการพัฒนายกระดับอุตสาหกรรม ตู้การใช้พลังงานสีเขียว และพัฒนาพลังงานแสงอาทิตย์ อุตสาหกรรมหลอดประหยัด ไฟ Light Emitting Diode (LED) ผลิตไฟฟ้าพลังงานลม เชื้อเพลิงชีวมวล เซลล์พลังงาน และสนับสนุนการวิจัยพัฒนาพลังงาน ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีมูลค่ากว่า 1.16 ล้านล้านคอนดาร์ ได้หวัน และยังเป็นประเทศที่ 2 ของโลกที่ใช้ไฟสัญญาณจราจรเป็นไฟ Light Emitting Diode ที่ทำให้ประหยัด และคาดว่าจะสามารถลดปริมาณการใช้ไฟฟ้าลงได้ปีละ 247 ล้านยูนิต ด้านพลังงานแสงอาทิตย์ มีการส่งเสริมพัฒนาอุตสาหกรรมผลิต โซลาร์เซลล์ โดยกฎหมายรัฐบาลผู้ยุติการ พัฒนา พลังงานหมุนเวียนที่เอื้อประโยชน์อุตสาหกรรม และกำหนดราคาไฟฟ้าที่ผลิตจากพลังงานหมุนเวียน เพื่อกระตุ้นการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยตั้งเป้าหมายการผลิตโซลาร์เซลล์ ปี 2558 เท่ากับ 450,000 ล้านเหรียญ ได้หวัน โดยในปี 2552 ให้มีการผลิต โซลาร์เซลล์ ที่สัดส่วนร้อยละ 12.2 ของโลก และเป็นผู้ผลิตใหญ่อันดับ 4 ของโลก

2.2.3 คำบอกเล่าจากเพื่อนในตะวันตก กรมพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ในสหรัฐอเมริกา มีนโยบายสนับสนุนงบประมาณ 1.5 แสนล้านเหรียญ ในการจ้างงานสีเขียวจำนวน 5 ล้านอัตรา ซึ่งเป็นงานพัฒนาแหล่งพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อลดปริมาณการนำเข้าน้ำมัน โดยมีนโยบายสนับสนุนการผลิตรถยนต์ โดยใช้พลังงานร่วมกันระหว่างพลังงาน ไฟฟ้า และพลังงานเชื้อเพลิง โดยมีเป้าหมายในการลงทุนพัฒนา เทคโนโลยีแบตเตอรี่ล้ำสมัย และบังคับใช้โครงการ กำหนดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ ให้บริษัทแต่ละแห่งสามารถปล่อยได้ ลงร้อยละ 80 ภายในปี 2593 โดยใช้ปี 2533 เป็นเกณฑ์การกำหนดยุทธศาสตร์ พัฒนานวัตกรรมเพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจ และการสร้างงาน ซึ่งประกอบด้วยยุทธศาสตร์ การส่งเสริม การศึกษาวิจัย และพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ทุกคน โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนและนักศึกษา การสร้างระบบนิเวศ และบรรยากาศการพัฒนา นวัตกรรม ให้แก่ภาคเอกชน เช่น การลดหย่อนภาษีแบบถาวร สำหรับการวิจัย และการพัฒนา การสนับสนุน การปฏิรูปกฎหมายในการเข้าเมืองสำหรับนักสร้างสรรค์นวัตกรรม จากต่างชาติ การปฏิรูประบบสิทธิบัตร กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในศตวรรษที่ 21 เน้นการพัฒนา นวัตกรรมสีเขียว นวัตกรรมเกี่ยวกับสุขภาพ และนวัตกรรมด้านความมั่นคง

เยอรมนี คือ ประเทศที่นำร่องนโยบายส่งเสริมการเจริญเติบโตสีเขียว ในปี 2552 เยอรมนีสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้ร้อยละ 20 และเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียนได้ 5 เท่า เมื่อเทียบกับปี 2543 เยอรมนี ได้ประกาศปิดโรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์ ทั้งหมด ภายในปี 2565 หลังเหตุการณ์ภัยพิบัติทางนิวเคลียร์ที่ ฟูกูชิมะ ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งแสดงถึงการให้ความสำคัญกับการสร้างความปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และประชาชนในประเทศ ทางด้านพลังงานแสงอาทิตย์ Solar Valley Mitteldeutschland เป็นตัวอย่างชั้นนำระดับภูมิภาคยุโรป ด้านการวิจัย และพัฒนาการผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับการสนับสนุนตามยุทธศาสตร์ไฮเทคเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์สู่อุตสาหกรรมชั้นนำของกระทรวงศึกษาธิการ นับเป็นนโยบายส่งเสริมนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด ในการลดต้นทุน และปัญหาการขาดแคลนพลังงาน

**2.3 อุดมการณ์อาสาสมัครพลังงานชุมชน** โดยกระทรวงพลังงาน ที่ได้ดำเนิน โครงการวางแผนพลังงาน ของชุมชน ด้วยการสร้างการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการจัดการพลังงาน ในท้องถิ่นของตนเอง ให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นในอนาคต โดยใช้ทรัพยากรที่เหมาะสม และฐานความพอเพียงของท้องถิ่น และการมีส่วนร่วมเป็นเจ้าของ ในการทำงานตลอดทั้งขบวนการ เพื่อทำให้เกิดทัศนคติลดการบริโภค และใช้ชีวิตพอเพียงจากการลงมือปฏิบัติจริง จากโครงการวางแผนพลังงานชุมชนใน 6 ประเด็น ดังนี้

2.3.1 เข้าใจแนวคิดการจัดการพลังงาน ตามหลัก “เศรษฐกิจพอเพียง” บนฐานในการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วน เชื่อมโยงกับมิติด้าน เศรษฐกิจ รายได้ สังคม สิ่งแวดล้อม

2.3.2 เข้าใจสถานการณ์พลังงาน และผลกระทบ ที่เกิดจากการใช้พลังงานด้านการเมือง สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ ฯลฯ

2.3.3 รู้ศักยภาพของชุมชน ว่ามีทรัพยากรในการจัดการพลังงาน เช่น น้ำมันพืชใช้แล้ว มาผลิตเป็น ไบโอดีเซล ได้ และมีทรัพยากรอื่นอีก เช่น นุคตากร ทุน ภูมิปัญญา ฯลฯ

2.3.4 รู้ว่าชุมชนมีการบริโภคพลังงานมากน้อยเพียงใด (รู้สถานภาพพลังงานในชุมชน) ใช้พลังงานประเภทใดบ้าง มากน้อยเพียงใด

2.3.5 รู้พฤติกรรมการบริโภคพลังงานของชุมชน ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด เพื่อแก้ไขพฤติกรรมที่ทำให้เกิดความฟุ่มเฟือย ไม่ประหยัด เพื่อปิดช่องโหว่รายจ่ายครัวเรือน

2.3.6 รู้จักเทคโนโลยีพลังงาน ประสิทธิภาพ วิธีการใช้งาน และรู้จักเลือกเทคโนโลยี ที่เหมาะสมในการจัดการพลังงานของชุมชน



2.4 นวัตกรรมชุมชนพลังงานทดแทน ในปี พ.ศ. 2557 มีโครงการสร้างนักวิจัยพลังงานประจำชุมชนในพื้นที่ ที่มีศักยภาพการผลิต โดยมีเป้าหมาย “ชุมชนลดการใช้พลังงาน บนความตระหนักที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตพึ่งพาตนเองและบริหารจัดการอย่างมีส่วนร่วม บนฐานศักยภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ โดยประสานกับภาคส่วน เพื่อเป็นเครือข่ายในการดำเนินงานด้านพลังงานเชิงพื้นที่อย่างยั่งยืน” (คู่มืออุดมการณ์อาสาสมัครพลังงานในชุมชนของคนพอเพียง, กระทรวงพลังงาน) ชุมชนหมู่ที่ 5 บ้านเขาน้อย ตำบลคงประคำ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก มีรูปแบบการจัดการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ บนความร่วมมือให้การสนับสนุนเงินจากสำนักงานพลังงานจังหวัดพิษณุโลก และวิทยาลัยพลังงานทดแทนมหาวิทยาลัยนเรศวร ซึ่งได้รับทุนจากประเทศเดนมาร์ก ทำแม่แบบกระบวนการเรียนรู้ เป็นระบบศึกษาทรัพยากรที่มี โดยสอนให้คิดเรื่องการจัดการกับทรัพยากร และสิ่งที่มีอยู่ในชุมชน สำหรับแผนที่ทางโรงเรียนชุมชนบ้านเขาน้อยดำเนินการทางด้านพลังงานทดแทนไปแล้ว คือ การสร้างบ่อเก็บส้วมจากมูลวัว เตาสีวมวลใช้พลังงานเศษไม้ในชุมชน เตากึ่งสมหัตถ์เตาเผาถ่านขนาด 200 ลิตร และบ้านดิน บ้านพลังงานพอเพียง จากการดำเนินงานตามแบบแผน และการมุ่งมั่นอย่างแท้จริงของคนในชุมชนให้เป็นหนึ่งเดียวกัน จนเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีด้วยการพึ่งพาพลังงานน้อยลง

การบริหารจัดการ โดยนักเรียน อาจารย์ และชาวบ้านในชุมชน ช่วยกันทำจนได้รางวัลนวัตกรรมดีเด่นระดับประเทศ ความสำเร็จของโครงการดูจาก กระบวนการเรียนรู้ระบบคิดการจัดการพลังงานในชุมชน จากการวางแผนในครัวเรือน ที่เกิดการเรียนรู้ในโรงเรียน การอนุรักษ์ การพึ่งธรรมชาติ โดยนำทรัพยากรที่มีมาใช้ประโยชน์ ผ่านศูนย์เรียนรู้การจัดการพลังงาน ซึ่งได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2552 มีผลการดำเนินงานของโรงเรียนวัดเขาน้อย ในฐานะที่เป็นผู้บริหารจัดการศูนย์ ด้วยหลักสูตรสถานศึกษาสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นเรื่อง เขาน้อยแสนสุข มีโรงงานผลิต เตากึ่งส้วมจากเศษไม้ และแกลบ บ่อเก็บส้วมภาพ และมีเตาเผาถ่าน 200 ลิตร ผลิตน้ำส้มควันไม้ มีธนาคารน้ำส้มควันไม้ มีฟาร์มเลี้ยงสัตว์ตัวอย่าง และเป็นหมู่บ้านท่องเที่ยว คำนวณวัฒนธรรมพลังงานชุมชนตัวอย่าง

สรุป ชุมชนช่างพลังงานทดแทน คือ ชุมชนที่ผ่านการพัฒนา ส่งเสริมองค์ความรู้การใช้ และการอนุรักษ์พลังงาน ด้วยการจัดการทรัพยากร และสิ่งที่มีอยู่ โดยใช้องค์ความรู้ เทคโนโลยี การผลิตบนฐานภูมิปัญญาที่มีอยู่ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ ระบบคิดการจัดการพลังงานในระดับครัวเรือน อย่างมีประสิทธิภาพ จนสามารถถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นได้

### 3. ศูนย์เรียนรู้เครือข่ายช่างชุมชน

3.1 การจัดการศึกษาวิชาชีพ ตามพจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถานพุทธศักราช 2525 ได้ให้ความหมายของ อาชีวศึกษา ว่า หมายถึง การศึกษาที่มุ่งไปทางช่างฝีมือ

ภิญโญ สาร (2526 : 5) ได้ให้ทัศนะว่า การอาชีวศึกษา หมายถึง การศึกษาวิชาชีพที่นำไปประกอบอาชีพทุกชนิดเพื่อดำรงชีวิต โดยมีสถานศึกษา และครูเป็นผู้สนับสนุน และควบคุมให้ตรงกับความต้องการของสังคมและตลาดแรงงาน

วิเวก ปางพุดพิงศ์ (2523 : 1) การอาชีวศึกษา เป็นการศึกษาวิชาชีพ เพื่อมุ่งให้การศึกษา และฝึกอบรมกำลังคนในระดับต่างๆ ตามความต้องการของท้องถิ่นและสังคม การศึกษาวิชาชีพ อาจดำเนินการในระบบโรงเรียน ซึ่งมีหลักสูตรกำหนดเวลาศึกษาอบรมแน่นอน การดำเนินงานจากโรงงาน และจากการแนะนำอบรมส่งเสริม ของหน่วยงานเอกชนหรือราชการ เป็นต้น

วิรัช กุมพมาศ (2528 : 49) กล่าวว่าอาชีวศึกษา เป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมบุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้ว ให้มีความเจริญก้าวหน้าในอาชีพของตนหรือเปลี่ยนอาชีพใหม่ที่ดีกว่าเดิม

3.2 ศูนย์ซ่อมสร้างเพื่อชุมชน (Fixit Center) โดยวัตถุประสงค์ เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร เครื่องยนต์ ในครัวเรือน รวมถึงการเพิ่มพูนทักษะความรู้ให้ นักศึกษา และพัฒนาทักษะช่างท้องถิ่นหรือช่างชุมชน ให้สามารถซ่อมบำรุงเครื่องมือ อุปกรณ์ ซึ่งใช้ประกอบอาชีพ และเครื่องใช้ในครัวเรือนได้ โดยให้สถาบันอาชีวศึกษา ถ่ายทอดความรู้วิธีการดูแลรักษา และการซ่อมบำรุง ตลอดจนพัฒนาให้เกิดความร่วมมือกับชุมชน ผู้สร้างเครือข่าย ดังนี้

3.2.1 ให้คำแนะนำถ่ายทอดความรู้ การดูแลบำรุงรักษา และพัฒนาทักษะ ให้ช่างชุมชนซ่อมบำรุงเครื่องมือประกอบอาชีพ และเครื่องใช้ในครัวเรือน เพื่อลดรายจ่าย ยืดอายุการใช้งาน

3.2.2 ยกระดับทักษะฝีมืออาชีพ การซ่อมบำรุงให้ช่างชุมชน โดยส่งเสริมการรวมกลุ่มในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผ่านเครือข่ายความร่วมมือ และพัฒนาศูนย์ฯ ให้เกิดความยั่งยืน

3.2.3 เพิ่มประสบการณ์ความเชื่อมั่นให้นักศึกษาอาชีว ในการปฏิบัติงานร่วมกับชุมชน

3.2.4 สร้างแหล่งปฏิบัติงานจริง รวมทั้งพัฒนาทักษะให้นักศึกษาอาชีว มีความสามารถ มีประสบการณ์ สมรรถนะความพร้อม สร้างช่องทางในการประกอบอาชีพอิสระ

3.2.5 ประชาชนได้รับความรู้เรื่องการบำรุงรักษาการซ่อมบำรุงเบื้องต้น และการยืดอายุการใช้งานเครื่องมือ เครื่องจักรในการประกอบอาชีพ และอุปกรณ์การดำรงชีวิตประจำวัน

3.2.6 ช่างชุมชนได้รับการพัฒนายกระดับทักษะการฝึกปฏิบัติงานจริง ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการประกอบอาชีพ และเครื่องใช้ในครัวเรือนของชุมชน

3.3 เยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน กระทรวงพลังงาน ร่วมกับการปีโตเลียมแห่งประเทศไทย ได้สานต่อโครงการ เยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ปีที่ 2 เพื่อขยายประโยชน์การพัฒนาพลังงาน ด้วยการนำพลังงานทดแทนในหลากหลายรูปแบบ ชูชุมชนอย่างกว้างขวาง พร้อมสร้างสำนักการทำงานอาสาเพื่อพัฒนาสังคม ด้วยการลงพื้นที่ปฏิบัติงานจริงกับชุมชนในพื้นที่ห่างไกล และได้สร้างประโยชน์อย่างมากมายให้แก่ชาวบ้านในพื้นที่ และบริเวณใกล้เคียง ได้นำเอาพลังงานแสงอาทิตย์ และพลังงานชีวมวล ซึ่งเป็นพลังงานสะอาดมาใช้ประโยชน์อย่างสูงสุด ดังนั้นจึงสนับสนุน โครงการ เยาวชนอาสาพัฒนาพลังงานชุมชน ไปสู่ชุมชนอื่น ด้วยการส่งเสริมให้นักศึกษานำความรู้ที่ห้องเรียนมาปฏิบัติ ให้เกิดประโยชน์แก่สังคมอย่างเป็นรูปธรรม โดยสร้างสำนักการทำงานจิตอาสาให้กับเยาวชน และประชาชนในพื้นที่ ส่งการอนุรักษ์ และการใช้พลังงานทดแทน อาทิ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล และพลังงานลม มาใช้ประโยชน์สูงสุดในชุมชน จนสามารถพึ่งพาตนเองได้ ภายใต้งบประมาณ 300,000 บาท

ตัวแทนทีม วีระ กลิ่งเพชร (2556 : 4) เล่าถึงที่มาของการเข้าร่วมโครงการว่า ทีมของเราได้ร่วมกิจกรรม ไปสร้างศูนย์ พลังงานทดแทน ตามหมู่บ้านร่วมกับมหาวิทยาลัยเสมอ เมื่อเห็นชื่อโครงการที่ตรงกับสิ่งที่เรากำลังทำ จึงได้ร่างแผนงานการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ การแนะนำชาวบ้านนำเศษกิ่งกาแฟมาเผาถ่านแทนการตัดไม้ในป่า และสุดท้ายคือสร้างบ่อปลา น้ำอุ่นเพิ่มคุณภาพแหล่งอาหารของชุมชน เนื่องจากน้ำเย็นมีผลทำปลาให้มีขนาดเล็ก ขยายพันธุ์ช้าไม่เพียงพอต่อการบริโภค ส่วน ดร.กอบศักดิ์ ศรีประภา นักวิจัย และผู้เชี่ยวชาญด้านพลังงานทดแทน คณะกรรมการเผยถึงเกณฑ์การคัดเลือกว่า นักศึกษาจะเป็นผู้กำหนดพื้นที่มาเอง เพราะมีผลต่อการดูแลศูนย์ในระยะยาว เมื่อเลือกแล้วคณะกรรมการลงไปตรวจสอบ เพื่อจะดูว่าทำได้ตามที่เสนอหรือไม่ และต้องให้นำหนักกับการใช้ได้จริงเพราะระบบคิดแต่ชุมชนไม่รับก็ถือว่าใช้ไม่ได้ ต้องค้นหาทีมอื่นต่อไป และดูด้านความรู้พื้นฐาน เพราะการนำศูนย์ที่พัฒนาคุณภาพชีวิตมอบให้สังคม สุดท้ายคือการถ่ายทอดความรู้การใช้งานให้กับชาวบ้าน

ด้าน พล.ต.ท. วิเชียร โชติ สุกโชติรัตน์ (2556 : 4) ผู้ช่วยรัฐมนตรีว่าการประจำกระทรวงพลังงาน กล่าวถึงโครงการนี้ว่า พวกเราทราบดีว่าทุกคนต้องอาศัยปัจจัย 4 ในดำรงชีวิตและสิ่งที่สำคัญนอกเหนือจากปัจจัย 4 ก็คือ พลังงาน ซึ่งหากขาดพลังงานก็จะไม่สามารถผลิตปัจจัย 4 ได้ ดังนั้นจึงต้องเพิ่มโครงการแบบนี้ให้มากขึ้น ซึ่งนอกจากจะได้พลังงานทดแทนแล้ว ยังได้พัฒนาบุคลากรให้มีความชำนาญได้มากขึ้นในเวลาเดียวกัน ซึ่งเยาวชนเป็นกลุ่มสำคัญที่จะพัฒนาได้ดีอย่างต่อเนื่อง และยิ่งเยาวชนเอาสิ่งที่ถูกต้องเข้าไปเผยแพร่ในชุมชน พร้อมกับสร้างความเข้าใจ ก็จะยิ่งพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น (หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์เอ็กต์ไชท์, 2556 : 4)

3.4 ช่างพลังงานทดแทน โดยประธานอาสาสมัครพลังงานชุมชนของ จังหวัดอุดรธานี พ่อทองม้วน ภูเวียงแก้ว เล่าถึงที่มาว่า 68 ปี ที่ประกอบอาชีพทำนา เลี้ยงสัตว์ ตามวิถีชีวิตชนบท ชาวอีสาน แม้จะไม่ได้เรียนสูงแต่เป็นคนช่างสังเกต ชอบการเรียนรู้ ช่วยเหลือผู้อื่น เมื่อปี 2550 กระทรวงพลังงานได้จัดทำแผนพลังงาน 80 ปีชุมชน สนองพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยความสนใจเรียนรู้เรื่องพลังงานเป็นทุนเดิม จึงได้เข้าร่วมคณะทำงานในโครงการเพื่อเรียนรู้แนวทางการพัฒนาพลังงานยั่งยืนของชุมชนที่อาศรมพลังงาน จังหวัดนครราชสีมา ได้เห็นแนวทางพัฒนาพลังงานทดแทนที่ทำงาน ใช้วัสดุในท้องถิ่น ไม่ต้องซื้อพลังงาน อาทิ การเผ่าถ่าน การใช้ น้ำส้มควันไม้เพื่อการเกษตร

จากนั้นได้กลับมาพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานชุมชน ซึ่งสิ่งแรกที่ทำได้คือจักรยานสูบน้ำ และเตาเผ่าถ่าน 200 ลิตร ที่สามารถรดน้ำต้นไม้ได้ กว่า 400 ตารางเมตร ลดค่าน้ำมันได้ 100 % ได้พัฒนาเครื่องนวดข้าว และเครื่องสีข้าวกลิ้งจากจักรยาน ได้เป็นแกนนำการรวมกลุ่มสมาชิก เพื่อทำกลุ่มวิสาหกิจแปรรูปประสิทธิภาพสูง จนพัฒนาผลิตภัณฑ์ออกมา 3 แบบ ได้แก่ เตาหุงต้ม ประสิทธิภาพสูง เตาฟืนประสิทธิภาพสูงใช้งานได้ทั้ง ไม้ฟืนและถ่าน กับเตาประสิทธิภาพสูงจิว ซึ่งเหมาะสำหรับร้านเนื้อย่าง แก้วร้อน และเทคโนโลยีประเภทเตาอย่างไร้ควัน เตาชีวมวลเคลือบ คุ้มแสงอาทิตย์ สร้างงานสร้างรายได้ ให้ชุมชนเป็นอย่างดีความภาคภูมิใจของพ่อทองม้วน คือ ได้รับเชิญในฐานะช่างภูมิปัญญาท้องถิ่น เข้าร่วมในการถอดแบบเตาชีวมวล จนสามารถพัฒนา เป็นเตา ชีวมวลทองม้วน 2 จังหวัดอุดรธานี ผลงานล่าสุด การแสดงผลงานที่ พิพิธภัณฑ์เกษตรพอเพียงของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว จังหวัดปทุมธานี ซึ่งผู้เข้าร่วมในงานนี้ได้ต้องได้รับการยอมรับในระดับประเทศ หลักประจำใจในการขับเคลื่อนพลังงานชุมชนเพื่อชุมชนยั่งยืนคือ “ไม่เรียนรู้สะสมประสบการณ์ มีความพยายาม คัดลอกใจลงมือทำ ลองผิดลองถูก ทุกปัญหาอย่าอม มีทางแก้ไข” (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน. 2555)

สรุป ช่างพลังงานทดแทน คือ เกษตรกร ซึ่งผ่านการพัฒนาระดับพัฒนาทักษะอาชีพ จากการเสริมสร้างประสบการณ์ องค์ความรู้วิชาการสถานเทคโนโลยี จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มี อยู่ในชุมชน สู่อการผลิต และการใช้พลังงานให้มี ประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ อย่างมั่นคงมากขึ้น ด้วยองค์ความรู้ การเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิต การดูแลรักษา และการซ่อมบำรุง ระดับบุคคล ควบคุมมาตรการส่งเสริมสนับสนุนการผลิต และพัฒนาเทคโนโลยี นวัตกรรม ประหยัดพลังงาน อย่างคุ้มค่า สู่อการใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ใน ระดับครัวเรือนสู่การลดการใช้พลังงานในภาพรวม

3.5 การเรียนรู้ และการถ่ายทอดความรู้ เกษตรกร มุ่งสู่ความเป็น ช่างพลังงานทดแทน ด้วยความรู้เชิงเทคนิค และเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับทรัพยากร เพื่อสร้างศักยภาพบุคลากรด้าน พลังงานทดแทน และพัฒนาชุมชน ผู้การเรียนรู้ภายใต้หลัก เศรษฐกิจพอเพียง ด้วยการถ่ายทอด องค์ความรู้ผ่านศูนย์เรียนรู้ และเครือข่ายช่างชุมชน ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญการบริหารจัดการ ด้านพลังงาน อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ดังนี้

ชูเกียรติ ลิสุวรรณ (2535 : 79) กล่าวถึง การถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับอาชีพชุมชนที่มีการ สืบทอดต่อกันมาว่ามีสาเหตุมาจากทรัพยากร และสภาพการดำรงชีวิตในท้องถิ่นเป็นแรงจูงใจที่ สำคัญในการเลือกเรียน ขณะเดียวกันความสำเร็จของบรรพบุรุษที่ผ่านมา ก็เป็นแรงที่สนับสนุน ให้เกิดการถ่ายทอดความรู้สืบทอดในครอบครัว โดยมีปัจจัยและข้อจำกัด ด้านการคมนาคมติดต่อ เป็นอีกสาเหตุหนึ่ง โดยองค์กรสำคัญที่ทำหน้าที่ในการจัดเกลาถ่ายทอดคือครอบครัวเพื่อนบ้าน ผู้รู้ และวัด ระบบการถ่ายทอดนี้ ได้มีการปรับเปลี่ยนอย่างค่อยเป็นค่อยไป และได้มีการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของสังคมนั้น

นิธิ เอียวศรีวงศ์ (2536: 14) กล่าวถึงการถ่ายทอดว่า การที่มนุษย์สามารถดำรงเผ่าพงศ์ ได้เพราะมีการถ่ายทอดความรู้ และประสบการณ์ ซึ่งสั่งสมเป็นอารยธรรมที่สืบเนื่องมาช้านาน ให้แก่สมาชิกรุ่นใหม่ของสังคม ความรู้ประสบการณ์ที่ถ่ายทอดนั้น จะมีความละเอียดซับซ้อน เพราะเกี่ยวข้องกับการทำงานากิน และอุดมการณ์วัฒนธรรมของกลุ่ม ซึ่งรูปแบบการถ่ายทอด นั้นจะต้องมีความสอดคล้องกับสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อวิถีทางแนวการ ดำเนินชีวิตของชุมชนอย่างเป็นปกติ

สุพัตรา สุภาพ (2536 : 34) อธิบายการจัดเกลาได้ 2 วิธี คือการจัดเกลาหรือการถ่ายทอด ความรู้โดยทางตรง และทางอ้อม โดยทางตรงนั้น เป็นการจัดเกลาหรือถ่ายทอดที่สังคมกำหนด ไว้เป็นการบอกกล่าวว่ามีสิ่งใดควรหรือไม่ควร ทำดีหรือไม่ดีเป็นต้น ซึ่งนับว่ามีผลต่อการพัฒนา บุคลิกภาพมาก เป็นการชี้แนะแนวทางของการปฏิบัติต่อบุคคลที่จงใจ และเจตนา เพื่อให้บุคคล วางตัวได้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์ การจัดเกลาโดยตรงจะพบในครอบครัว โรงเรียน วัด สถานันต่างๆ เช่น ถ้าเป็นครอบครัวจะอบรมลูกในรูปแบบของการบอกเล่า สั่งสอน ชมเชย คุกคาม ในการจัดเกลาเป็นการอบรมที่ไม่ได้บอกกันโดยตรง บุคคลได้รับประสบการณ์หรือประโยชน์ จากการสังเกตหรือเรียนรู้จากการกระทำของผู้อื่น ซึ่งเป็นกระบวนการทั้งทางตรง และทางอ้อม ที่มนุษย์ในสังคมหนึ่งๆ ได้เรียนรู้คุณค่า กฎเกณฑ์ ระเบียบแบบแผน ที่กลุ่มๆ หนึ่งกำหนดหรือ วางไว้เป็นแบบแผนการปฏิบัติต่อกัน และทำให้บุคคล ได้พัฒนาบุคลิกภาพ และถ่ายทอดต่อกัน ในครอบครัว และสังคม

Bandura. (1977. อ้างถึงใน หทัยรัตน์ สามิสมบัติ. 2540 : 22) ข้อคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของคนส่วนใหญ่ ที่จะต้องผ่านการเรียนรู้โดยการสังเกตพฤติกรรมจากตัวแบบหรือผู้อื่นมาเป็นส่วนใหญ่ การเรียนรู้โดยการผ่านตัวแบบนั้น เพียงตัวแบบคนเดียวก็สามารถจะถ่ายทอดความรู้พร้อมไปกับการแสดงออกมา และวิถีชีวิตของคนที่ใช้อยู่ในแต่ละวันจะอยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมที่ไม่กว้างนัก จึงมีผลทำให้เกิดการรับรู้ทางด้านสังคมโดยผ่านมาจากประสบการณ์ของคนอื่นที่เกิดจากการได้เห็น ได้ยิน โดยไม่มีประสบการณ์ตรงมาเกี่ยวข้องกับส่วนหนึ่ง ซึ่งคนส่วนมากจะรับรู้สิ่งต่างๆ ได้ทางสังคม โดยผ่านทางสื่อแทบทั้งสิ้น และการเรียนรู้ การวางเงื่อนไข แบบการกระทำนั้น ต้องมีความเชื่อว่าพฤติกรรมของบุคคล เป็นผลพวงเนื่องมาจาก การปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมต่างๆ ที่เป็นตัวเสริมแรงให้เกิดการกระทำมากขึ้นหรือยุติการกระทำนั้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ หทัยรัตน์ สามิสมบัติ (2540 : 24) เชื่อว่าเราสามารถปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมใหม่ที่พึงประสงค์ได้ โดยกระบวนการเรียนรู้ใหม่ที่จะต้องสอดคล้องไปกับชีวิตประจำวัน และสิ่งแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรมของผู้ปฏิบัติ กลวิธีในการก่อให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ การสร้างแรงกระตุ้นเตือนความจำให้ปฏิบัติพฤติกรรมใหม่ การก่อให้เกิดคำมั่นสัญญา โดยผู้ที่ต้องการจะเปลี่ยนพฤติกรรม ต้องวางเป้าประสงค์ของการปฏิบัติเอง ลงมือปฏิบัติควบคุมตนเองตามแผนที่วางไว้ และการเรียนรู้นี้อาจมีแรงสนับสนุนทางสังคม บุคคลในครอบครัว เช่น สามีภรรยา ญาติพี่น้อง เพื่อนบ้าน เพื่อนร่วมงานหรือเจ้าหน้าที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับชุมชน แบบคูรา ยังได้อธิบายการเรียนรู้ทางสังคมว่ามีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัจจัยอื่นอีก เช่น สภาพแวดล้อมที่อยู่ล้อมรอบ (Environment) รวมถึงสถานการณ์แวดล้อมต่างๆ ที่มีอิทธิพลทางด้านภาวะจิตใจทางกายภาพ และต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคล และตัวบุคคล (Person) ซึ่งหมายรวมถึงความสามารถ ทางกายภาพ สติปัญญา ความคิด ความรู้สึก สภาพจิตใจ อารมณ์ ประสบการณ์หรือทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นตัวบุคคล

สรุป ในการเรียนรู้และการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับอาชีพของชุมชน ที่มีการสืบทอดต่อกันมา มักมีสาเหตุมาจากทรัพยากรในพื้นที่ และสถานการณ์แวดล้อมสู่การดำรงชีวิตในท้องถิ่น เป็นแรงจูงใจ ขณะเดียวกันความรู้สึกในครอบครัวต่อความสำเร็จของบรรพบุรุษที่ผ่านมาก็เป็นแรงสนับสนุนให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ โดยมีปัจจัยมาจากภายนอก เช่น ญาติพี่น้อง เพื่อนบ้าน เพื่อนร่วมงาน องค์กรสำคัญที่ทำหน้าที่ในการขัดเกลา ถ่ายทอด เป็นแรงเสริมในการเรียนรู้

3.6 ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน ในการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้ครอบคลุมทั่วถึง รัฐบาลมีแนวทางที่จะให้ชุมชนร่วมกันรับผิดชอบ ในการแสวงหาวัสดุอุปกรณ์ กำจัดคน สถานที่ จากแหล่งวิทยาการของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งได้แก่ ผู้รู้ ผู้ชำนาญ สถานประกอบการที่เป็นทรัพยากรในชุมชน โดยมีหน่วยงานของภาครัฐ และเอกชน ให้ความสำคัญ และร่วมกันจัดแหล่งวิทยาการ ในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ซึ่งนักวิชาการหลายท่านให้ไว้ ดังนี้

เสริมศรี ไชยสร (2526 : 125 - 126) กล่าวไว้ว่า การให้ความหมายของคำนี้จะขึ้นอยู่กับการจัด และการใช้ในปัจจุบัน ซึ่งความหมายของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนนั้น

ชัยยง พรหมวงศ์ (2553 : 35) ให้ความหมายว่า สถานศึกษา ที่เปิดโอกาสให้บุคคลในหมู่บ้านเข้าศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลา โดยมีครูเป็นผู้ประสานงาน และให้คำปรึกษา

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2540 : 2) ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน หมายถึง ศูนย์กลางการจัดกิจกรรมการศึกษาตลอดชีวิต สำหรับประชาชน ให้มีโอกาสดอกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ อีกทั้งยังเป็นแหล่งบริการชุมชน ในการจัดกิจกรรมต่างๆ ตามความต้องการของชุมชน

องค์ประกอบของศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเป็นการจัดการศึกษารูปแบบหนึ่งของการศึกษานอกระบบที่หน่วยงานรัฐและเอกชนร่วมกันจัดตั้งขึ้น มีองค์ประกอบด้านปริมาณและคุณภาพ ดังนี้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2538 : 23-28) องค์ประกอบทางด้านปริมาณ ได้แก่

1. สถานที่ จัดในชุมชนที่ประชาชนสามารถไปมาได้สะดวก ภายในจัดห้องสมุดไว้บริการข่าวสารข้อมูล มีบริเวณที่พบกลุ่ม และจัดกิจกรรมการศึกษาสาขาอาชีพ
2. วัสดุ ประกอบด้วยสื่อต่างๆ ทั้งเอกสารสิ่งพิมพ์คู่มือครู และสื่อโสตทัศนศึกษา ตลอดจนหลักสูตรต่างๆ คู่มือครู
3. ครูภัณฑ์ที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงาน และบริการเช่น โต๊ะ เก้าอี้ต้องจัดไว้ให้เพียงพอ
4. ผู้ให้บริการ ได้แก่ ครูผู้สอนหรือครูประจำศูนย์ วิทยากร ครูภูมิปัญญาท้องถิ่น

องค์ประกอบทางด้านคุณภาพ ได้แก่

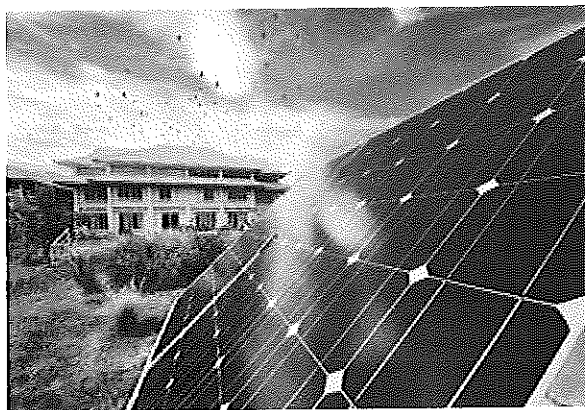
1. ประสิทธิภาพการบริหาร จัดการงบประมาณ ที่ใช้จ่ายถูกต้องตามระเบียบ มีบุคลากรจัดกิจกรรมที่มีความรู้ ความชำนาญ และผู้รับบริการที่ได้รับความรู้ความเข้าใจ ความพึงพอใจ
2. คุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ผู้เรียนต้องบรรลุวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์ประเมินคุณภาพ ที่ตั้งไว้ ของกรมการศึกษานอกโรงเรียน

สรุป ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน หมายถึง แหล่งจัดการศึกษาตลอดชีวิต สำหรับประชาชนที่ต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และเป็นแหล่งจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ของชุมชน

3.7 โมเดลต้นแบบระบบพลังงานทดแทน 1 อำเภอ 1 พลังงานทดแทน ของชุมชนหรืออุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ที่ค่ายพระรามหก อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี เปิดโมเดลต้นแบบระบบพลังงานทดแทน ไว้เป็นตัวอย่างในชุมชนอนุรักษ์พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยการติดตั้งระบบ และความรู้ ที่เกี่ยวกับกลไกเทคนิควิธีการทำงาน ในระบบพลังงานทดแทน รวมถึงวิธีการดูแล บำรุงรักษา อุปกรณ์ในระบบ ดังนี้

- 3.7.1 ระบบกักเก็บลมผลิต ไฟฟ้า ขนาด 1 กิโลวัตต์
- 3.7.2 ระบบผลิตน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 500 ลิตร
- 3.7.3 ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 15 กิโลกรัม
- 3.7.4 ระบบเตาพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 1,800 วัตต์
- 3.7.5 ระบบล้างผักชีวภาพจากขยะอินทรีย์ ขนาด 2.5 ลูกบาศก์เมตร
- 3.7.6 ระบบทำน้ำร้อน จากถังแรงดันแอร์คอมเพรสเซอร์ ผลิตน้ำร้อนที่ 150 ลิตรต่อวัน
- 3.7.7 ระบบจำลองผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ขนาด 1 กิโลวัตต์
- 3.7.8 ระบบแก๊สซิฟิเคชัน ผลิตแก๊สเชื้อเพลิงชีวมวล ขนาด 240 กิโลกรัมต่อวัน

“ต้นแบบระบบพลังงานทดแทน “1 อำเภอ 1 พลังงานชุมชน” เป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญของประชาชนที่อาศัยกันเป็นชุมชนหมู่บ้าน เพราะจะช่วยให้เกิดการประหยัดค่าใช้จ่ายพลังงาน และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมในชุมชน นายณัฐพงศ์ ลาภมี รักษาการผู้อำนวยการศูนย์พลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อมอุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร จึงขอเชิญชวนผู้ที่สนใจเข้าชมต้นแบบระบบพลังงานทดแทน 1 อำเภอ 1 พลังงานชุมชน



ภาพที่ 1 อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร ([www.sirindhornpark.or.th](http://www.sirindhornpark.or.th))



3.8 โครงการพัฒนาพลังงานทดแทนตามแนวพระราชดำริ ในการจัดหา และการติดตั้ง ระบบผลิตพลังงานทดแทน ให้เหมาะสมกับภารกิจของโครงการฯ ในรูปแบบการใช้งานต่างๆ ที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานให้การสนับสนุน กิจกรรมโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ดังนี้

3.8.1 ศูนย์ศึกษาและพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ สนับสนุนติดตั้งระบบผลิต ไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อแสงสว่างภายในครัวเรือน

3.8.2 ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย จังหวัดลำปาง ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจาก เซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อแสงสว่างในครัวเรือน ขนาดกำลังไฟฟ้าระบบละ 150 วัตต์จำนวน 4 ระบบ

3.8.3 โครงการพัฒนาพื้นที่คอกคูดง (พื้นที่ทรงงาน) อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัด เชียงราย สนับสนุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ แบบประจุแบตเตอรี่รวมศูนย์

3.8.4 ศูนย์ศึกษาและพัฒนาเขาคันทอน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดฉะเชิงเทรา ติดตั้งระบบสูบน้ำด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อใช้กับชุดมอเตอร์ปั้มน้ำไฟฟ้ากระแสตรง

3.8.5 โครงการบ้านเล็กในป่าใหญ่ บนคอกผาหม่น ตำบลร่มเย็น อำเภอเชียงคำ จังหวัด พะเยา สนับสนุนการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพื่อให้แสงสว่างภายในครัวเรือน

3.8.6 โครงการสถานีพัฒนาการเกษตรที่สูง บนภูพยัคฆ์ บ้านนารีพัฒนา ตำบลขุนน้ำน่าน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดน่าน ติดตั้งระบบผลิต ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพื่อให้แสงสว่าง

3.8.7 ศูนย์การพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ บ้านห้วยทราย แปลงไม้ผลเขารังแร้ง อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ติดตั้งระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์กำลัง ไฟฟ้า 1,000 วัตต์

3.8.8 อุทยานสิ่งแวดล้อมนานาชาติสิรินธร อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ด้วยการจัดตั้ง ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 600 วัตต์จำนวน 2 ระบบ

3.8.9 โครงการฟาร์มตัวอย่าง บ้านพระกำ อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ได้จัดตั้งระบบ สูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขนาดกำลัง ไฟฟ้าสูงสุด 900 วัตต์

3.8.10 ศูนย์ศึกษา และพัฒนาพิศุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่จังหวัดนครราชสีมา โครงการฟาร์มตัวอย่าง สนับสนุนระบบอบแห้งพลังแสงอาทิตย์ ตู้การใช้พลังงานความร้อน

3.8.11 โครงการศูนย์ศิลปาชีพ บนเกาะเกิด อำเภอบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ติดตั้งระบบผลิต ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ เพื่อให้แสงสว่างในครัวเรือนหมู่บ้านประมง กำลังไฟฟ้า ระบบละ 150 วัตต์ จำนวน 5 ระบบ และติดตั้งระบบผลิต ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ใช้สำหรับไฟฟ้า ส่องสว่างถนนสาธารณะ ขนาดกำลังไฟฟ้าสูงสุด 150 วัตต์

#### 4. เทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน

พลังงานทดแทน คือ พลังงานที่นำมาใช้แทนน้ำมันทุกชนิด แบ่งตามที่มาได้ 2 ประเภท พลังงานทดแทนซึ่งใช้แล้วหมดไป เรียกว่า พลังงานสิ้นเปลือง เช่น ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และ พลังงานทดแทนที่ใช้แล้วหมุนเวียนมาใช้ได้อีก เรียกว่า พลังงานหมุนเวียน เช่น แสงอาทิตย์ ลม ชีวมวล ชีวภาพ น้ำ และไฮโดรเจน เป็นต้น

1. เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน พบว่า ในบริเวณที่มีศักยภาพรับการกระจายความเข้มรังสีดวงอาทิตย์สูงสุดเฉลี่ยทั้งปีอยู่ที่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครอบคลุม นุรีรัมย์ สุรินทร์ ร้อยเอ็ด ขโสธร อุบลราชธานี นครราชสีมา และอุดรธานี ภาคกลาง ที่สุพรรณบุรี ชัยนาท อุทัย ลพบุรี ได้รับรังสีดวงอาทิตย์เฉลี่ยทั้งปี 19 ถึง 20 MJ/m<sup>2</sup>/day พื้นที่ดังกล่าวคิดเป็น 14.3 % ของประเทศ และทั่วประเทศมีค่าเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 18.2 MJ/m<sup>2</sup> /day

1.1 ความหมายเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell : PV) มาจากคำว่า Photo Voltaic โดยแยกออกเป็น Photo หมายถึง แสง และ Volt หมายถึง แรงดัน ไฟฟ้า เมื่อรวมคำแล้วจึง หมายถึง การผลิตไฟฟ้า จากการตกกระทบของแสงบนวัสดุ ที่เปลี่ยนพลังงานแสง ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าได้ แนวคิดนี้ค้นพบในปี ค.ศ. 1839 แต่ประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ ให้ดาวเทียมในอวกาศ ค.ศ. 1954 หลักการทำงาน เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดแรงดัน ไฟฟ้ากระแสตรงที่ ขั้วทั้งสองเซลล์แสงอาทิตย์ มี 3 ชนิด คือ เซลล์แสงอาทิตย์ทำจากซิลิคอนผลึกเดี่ยวกับผลึกรวม เซลล์แสงอาทิตย์ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน และทำจากสารกึ่งตัวนำ แกลเลียมอาร์เซไนด์

#### 1.2 อุปกรณ์สำคัญ ในระบบการผลิตพลังงาน ไฟฟ้าจาก แสงอาทิตย์

1.2.1 แผงเซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Module) มีหน้าที่เปลี่ยนแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงาน ไฟฟ้ากระแสตรง มีหน่วยเป็นวัตต์ (Watt) พลังงานไฟฟ้าที่ได้ขึ้นอยู่กับความเข้มแสงอาทิตย์

1.2.2 เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller) ทำหน้าที่ควบคุมกระแส ไฟฟ้าที่ได้ จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ให้มีปริมาณเหมาะสมกับแบตเตอรี่

1.2.3 แบตเตอรี่ (Battery) ทำหน้าที่เก็บพลังงาน ไฟฟ้า ที่ได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ ใช้ในเวลาที่ต้องการ เช่น เวลากลางคืนที่ไม่มีแสงอาทิตย์

1.2.4 เครื่องแปลงกระแสไฟ (Inverter) จากไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current : DC) จากแผงแสงอาทิตย์ เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current Electricity : AC) มีอยู่ 2 ชนิด คือ Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสสลับทุกชนิด และ Modified Sine Wave Inverter ใช้ได้กับอุปกรณ์ที่ไม่ใช่มอเตอร์ และหลอดฟลูออเรสเซนต์ ที่เป็น Electronic Ballast

2. เทคโนโลยีกังหันลม (Wind Turbine) หมายถึง ชุดเครื่องจักรกล ซึ่งสามารถเปลี่ยนพลังงานจลน์ในการเคลื่อนที่ของลมให้เป็นพลังงานกล และนำพลังงานกลกลับมาใช้ผลิตไฟฟ้า โดยทั่วไปประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ โรเตอร์ (Rotor) ขดลวดตัวนำในร่องรอบแกนซึ่งรับไฟฟ้ากระแสตรงออกจากเอ็กไซเตอร์ (Excitor) เพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และสเตเตอร์ (Stator) ส่วนที่อยู่ภายในร่องแกนเป็นขดลวด ทำจากแผ่นเหล็กอัดแน่นเช่นเดียวกับ โรเตอร์ การผลิตไฟฟ้าโดยอาศัยหลักการนี้ เมื่อมีสนามแม่เหล็กหมุนผ่านขดลวดที่สเตเตอร์ กระแสและแรงดันจะเกิดการเหนี่ยวนำขึ้นที่ขดลวด และเกิดการป้อนไฟฟ้ากระแสตรงเข้าที่ขดลวด โรเตอร์ ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นที่โรเตอร์ และเมื่อโรเตอร์หมุนก็จะเกิดแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับขึ้นจนครบ 1 รอบ เรียกว่า 1 Cycle เมื่อครบ 50 รอบใน 1 วินาที เรียกว่า 1 เฮิร์ตซ์ (Hertz)

2.1 ชนิดของกังหันลมผลิตไฟฟ้า ที่มีใช้กันทั่วไปมีอยู่ 2 ชนิด คือ

2.1.1 ชนิดแกนหมุนแนวตั้ง (Vertical Axis Wind Turbine) เป็นกังหันลมที่มีแกนหมุนตั้งฉากกับพื้นราบหรือตั้งฉากทิศทางการเคลื่อนที่ของลม โดยมีใบพัดยึดติดขนานกับแกนหมุนเพื่อรับแรงลมมากระทบให้ใบพัดเกิดการหมุน และกังหันลมชนิดรับแรงลมในแนวอนได้ทุกทิศทาง ซึ่งมีการใช้งานอยู่ประมาณร้อยละ 25 ของกังหันลมที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

2.1.2 กังหันลมชนิดแกนหมุนแนวนอน (Horizontal Axis Wind Turbine) คือกังหันลมที่แกนหมุนขนานกับพื้นราบหรือขนานกับทิศทางการเคลื่อนที่ของลม โดยใบพัดยึดตั้งฉากกับแกนหมุน และทำหน้าที่รับแรงลมที่มากกระทบ และทำให้เกิดการหมุนของใบพัด กังหันลมชนิดแบบสามใบพัด มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และได้รับความนิยมใช้งานในเชิงพาณิชย์

2.2 ส่วนประกอบ ของกังหันลมผลิตไฟฟ้า ในหนึ่งชุดมีส่วนประกอบ ดังนี้

2.2.1 ชุดแกนหมุนใบพัด (Rotor Blade) เป็นส่วนแรกของกังหันลมผลิต ไฟฟ้า มีหน้าที่รับหรือปะทะกับแรงลม จึงประกอบด้วยชิ้นส่วนต่างๆ ดังนี้

1) คอมนแกนหมุน (Nose Cone) เป็นตัวครอบแกนหมุน ที่อยู่ส่วนหน้าสุด รูปร่างเป็นวงรีคล้ายไข่เพื่อการถ่วง และมองดูสวยงาม

2) ใบพัด (Blade) เป็นส่วนที่ยึดติดกับแกนหมุน (Rotor Hub) มีหน้าที่รับพลังงานจลน์จากการเคลื่อนที่ของลมเพื่อส่งกำลังไปยังเพลาแกนหลัก

3) จุดปรับหมุนใบพัด (Pitch Drive) อยู่ที่ช่วงรอยต่อใบพัดกับแกนหมุน ทำหน้าที่ปรับใบพัดให้มีความพร้อม และเหมาะสมเพื่อรับแรงลมต่ำ

4) ชุดปรับยึดแกนหมุน (Rotor Lock) เป็นจานหมุนที่ยึดส่วนท้ายของแกนหมุน ไม่ให้แกนหมุนมีการขับเคลื่อนหมุน เมื่อได้รับแรงลมเกินพิกัดหรือกรณีซ่อมบำรุงรักษา

2.2.2 ชุดห้องเครื่อง (Nacelle) เป็นส่วนที่มีความสำคัญ และมีองค์ประกอบย่อยมากที่สุดของกังหันลม องค์ประกอบย่อยที่ติดตั้งอยู่ในชุดห้องเครื่องมี ดังนี้

1) เพลาแกนหมุนหลัก (Main Shaft) ทำหน้าที่รับแรงจากแกนหมุนใบพัด ที่ส่งผ่านเข้าไปห้องทดรอบกำลัง (Gear Box)

2) ห้องทดรอบกำลัง (Gear Box) ทำหน้าที่ทดรอบของการหมุน และถ่ายแรงเพลาแกนหมุนหลักที่ความเร็วรอบต่ำไปยังเพลาแกนหมุนเล็ก (Small Shaft) ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

3) เบรก (Brake) เป็นระบบควบคุมการหยุดหมุนของใบพัด และเพลาแกน

4) เพลาแกนหมุนเล็ก (Small Shaft) ทำหน้าที่รับแรงที่ความเร็วรอบสูง ในห้องทดรอบกำลัง (Gear Box) เพื่อหมุนเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า

5) เครื่องกำเนิด ไฟฟ้า (Generator) ทำหน้าที่แปลงพลังงานกล ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า มีอยู่ 2 ประเภท คือ Synchronous Generator และประเภท Induction Generator

6) ระบบควบคุมไฟฟ้า (Controller System) คือ ระบบควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าไปสู่ระบบคอมพิวเตอร์

7) ระบบระบายความร้อน (Cooling) ทำหน้าที่ระบายความร้อน จากการทำงานที่กลไกภายในห้องทดรอบกำลัง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่มีการทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา

8) เครื่องวัดความเร็ว และทิศทางลม (Anemometer and Wind Vane) คือ ชิ้นส่วนที่ถูกติดตั้งอยู่นอกห้องเครื่อง เพื่อควบคุมกลไกการทำงานอื่นๆ ของกังหันลม ได้อย่างถูกต้อง

2.2.3 ฐานราก (Foundation) คือ ส่วนที่รับน้ำหนักทั้งหมดของกังหันลม ทำหน้าที่เป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กที่คำนวณออกแบบ และก่อสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมโยธา

2.2.4 ชุดเสา (Tower) คือ ส่วนที่แบกรับชุดแกนหมุน ใบพัดและห้องเครื่องที่อยู่ข้างบน ปัจจุบันมีใช้งาน 2 แบบ คือ แบบเสากลมกลวง (Tubular) และเสาโครงถัก (Lattice) ซึ่งสามารถรับน้ำหนัก และแรงปะทะของลมต่อพื้นที่กวาดใบพัด ความสูงของเสาขึ้นอยู่กับระยะในการรับแรงลม และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบพัด ส่วนประกอบย่อยของชุดเสามี ดังนี้

4.1 แกนคอหมุนรับทิศทางลม (Yaw Drive) คือ ตัวที่ขับเคลื่อนหมุนแกนหมุนของใบพัด เพื่อให้ใบพัดรับแรงลมตามทิศทางการเคลื่อนที่ของลม

4.2 ระบบควบคุมการหมุน (Yaw Motor หรือ Hydraulic System) คือ ตัวที่ใช้ควบคุมให้ใบพัดรับแรงลมตามทิศทางการเคลื่อนที่ของลม และชะลอการหมุนหรือให้ใบพัดหยุดหมุน

3. พลังงานชีวภาพ (Biofuel) คือ เชื้อเพลิงที่ได้จากกระบวนการทางชีวมวล (Biomass) จากพื้นฐานกระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthetic Process) ของพืชตามกลไกธรรมชาติที่เปลี่ยนพลังงานเคมีจากแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานสะสมในรูปสารอินทรีย์ เมื่อเข้าสู่ร่างกายคนหรือสัตว์เรียกว่า ชีวมวล และเมื่อนำ ชีวมวล มาผ่านกระบวนการที่เหมาะสมจะได้พลังงานในรูปของเหลว เช่น เอทานอล และ ไบโอดีเซล ใช้แทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้

### 3.1 รูปแบบพลังงานชีวภาพ

3.1.1 ของแข็ง คือ ถ่านไม้ ชีวถ่าน ฟางข้าว ข้าวโพด ชานอ้อย แกลบ ถั่ว มีสารประกอบของเซลลูโลส (Cellulose) เป็นสารประกอบหลักร้อยละ 50

3.1.2 ของเหลว ซึ่งอยู่ในรูปพลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพนี้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ แอลกอฮอล์ ที่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงมีอยู่ 2 ชนิด คือ เอทานอล (รับประทานได้) และเมทานอล (รับประทานไม่ได้) น้ำมันจากพืช และสัตว์ ที่บริสุทธิ์หรือที่ใช้แล้ว นำมาผ่านกรรมวิธีทางเคมี และน้ำมันจากขยะมีคุณลักษณะทางเคมีคล้ายคลึงกับปิโตรเลียมสกัดได้จากขยะชีวมวล

3.1.3 ก๊าซชีวภาพ คือ มวลสัตว์ที่เกิดปฏิกิริยาสารอินทรีย์ของเสีย จนเกิดก๊าซมีเทน

3.2 ไบโอดีเซล (Biodiesel) คือ น้ำมันพืช และน้ำมันสัตว์ ที่ผ่านการใช้งานแล้ว จากการปรุงอาหาร เมื่อนำมาทำปฏิกิริยาทางเคมีกับแอลกอฮอล์ จะได้เมทิลเอสเทอร์หรือเอทิลเอสเทอร์ หรือไบโอดีเซลและกลีเซอรอล ในขั้นตอนการผลิตแบ่งได้สองมาตรฐาน คือ ไบโอดีเซลชุมชน และไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ ไบโอดีเซลชุมชน คือ น้ำมันพืชที่กลั่นออกมาเหมือนน้ำมันที่ใช้ปรุงอาหารเรียกว่าปาล์มน้ำมัน โคโค นิยมใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็ก เช่น รถอีแต๋น เครื่องสูบน้ำ แต่ไม่เหมาะกับเครื่องยนต์ดีเซล ส่วนไบโอดีเซลเชิงพาณิชย์ คือ กระบวนการเติมสารตระกูลแอลกอฮอล์ ในอัตราส่วนน้ำมันดีเซลต่อน้ำมันพืช ที่อัตราส่วน 95 : 5 ก็จะได้ ไบโอดีเซล B5

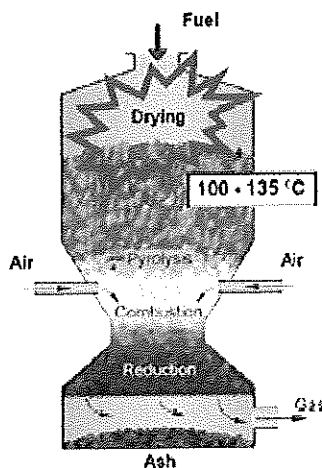
3.3 เอทานอล หรือแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 % ผลิตจากวัตถุดิบประเภทแป้ง เช่น ธัญพืช ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ข้าวฟ่าง และมันสำปะหลัง จากประเภทน้ำตาล เช่น อ้อย กากน้ำตาล ข้าวฟ่างหวาน และวัตถุดิบประเภทเส้นใย เช่น ฟางข้าว ไร่ข้าว ชานอ้อย ชังข้าวโพด เศษไม้ ชีวถ่าน และ ของเสียจากโรงงานกระดาษ เป็นต้น

เอทานอล เมื่อนำมาเป็นเชื้อเพลิงได้ 3 รูปแบบ คือ เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง ทดแทนน้ำมันเบนซิน และน้ำมันดีเซล หากผสมกับ น้ำมันเบนซิน ในสัดส่วนร้อยละ 10 โดยปริมาตร เรียกว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ (Gasohol) แต่ถ้าผสมในสัดส่วนแตกต่างออกไปจากร้อยละ 10 โดยปริมาตร เช่น สัดส่วนร้อยละ 85 เรียกว่า น้ำมัน E 85 และใช้เป็นสารเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซิน

3.4 พีจีแอล (PGL Process) ที่ได้จากระบวนการย่อย 3 กระบวนการ คือ ไพโรไลซิส (Pyrolysis) แก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) และลิกวิแฟรชัน ซึ่งทั้ง 3 มีความเหมือนกัน คือ เป็นกระบวนการให้ความร้อน เพื่อย่อยโมเลกุลของขยะที่เล็กใช้ และเป็นขยะที่กำจัดยาก ในบริเวณบรรยากาศที่ปราศจากออกซิเจนหรือมีออกซิเจนน้อย ให้เป็น ก๊าซเชื้อเพลิง และน้ำมัน

3.4.1 กระบวนการไพโรไลซิส (Pyrolysis) เป็นกระบวนการแปรรูป ที่ให้ความร้อนในบรรยากาศ ซึ่งปราศจากก๊าซออกซิเจนหรือให้มีออกซิเจนน้อยที่สุด เพื่อย่อยสลายสารต่างๆ ให้มีขนาดโมเลกุลเล็กลง โดยทั่วไปการ ไพโรไลซิส ยางรถยนต์จะได้น้ำมันประมาณ 38 ถึง 56 % ได้ก๊าซประมาณ 10 ถึง 30 % ที่เหลือจะเป็นของแข็งคาร์บอนแบล็ค น้ำมันที่ได้จะประกอบด้วย เบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล และน้ำมันเตารวมกัน ส่วนคุณภาพจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ อุณหภูมิ ความดัน ความเร็วในการให้ความร้อน และระยะเวลาที่ใช้ โดยทั้งหมดนี้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยี และวัตถุดิบ เช่น ขนาด ชนิด และส่วนผสมในยางรถยนต์ ซึ่งแตกต่างกันตามชนิด

3.4.2 กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน (Gasification) คือ กระบวนการเกี่ยวข้อง และต่อเนื่องกับกระบวนการไพโรไลซิส ในเทคโนโลยี ก๊าซซิฟายเออร์ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงสารเชื้อเพลิงของแข็งให้กลายเป็น ก๊าซโปรดิวเซอร์หรือก๊าซเชื้อเพลิง ที่มีพลังงานความร้อนสูงที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ จากรูป ในระบบแก๊สซิฟิเคชันเพื่อผลิตไฟฟ้าโดยใช้เตาหลอมล้างให้อากาศไหลผ่านกลุ่มหัวฉีด (Tuyers) หัวหัว บริเวณ โชนเผาไหม้ แก๊สบางส่วนจะไหลขึ้นบน ผ่าน โชนผลิตถ่านไปยัง โชนไล่ความชื้น แก๊สอีกจะส่วนไหลผ่านชั้นคาร์บอนร้อน สู่อุปกรณ์ปฏิกิริยาผ่านผนังเข้าท่อเครื่องยนต์ ให้หมุนแกนมอเตอร์ ไปตัดกับขดลวดเหนี่ยวนำจนเกิดกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 2 เตาปฏิกิริยาแก๊สซิฟิเคชัน (ที่มา : [www.boondeeworkshop.com](http://www.boondeeworkshop.com))

5. การเผาถ่าน เตาเผาถ่านที่ใช้กัน ถึงจะมีหลายลักษณะแตกต่างกัน แต่หลักการทำงานของเตาค่อนข้างจะคล้ายคลึงกัน เพราะอาศัยหลักการหมุนเวียนของอากาศภายในเตา เพื่อให้ถ่านสุกได้ทั่วถึงทั้งเตา

5.1 ชนิดเตาเผาถ่าน มีมากมายหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้กันอยู่ทั่วไปมี ดังนี้

5.1.1 เตาดินเหนียว ลงทุนก่อสร้างต่ำสุด เพราะใช้ดินเหนียวที่หาได้ตามพื้นที่ คุณภาพถ่านก็ถือว่าดี แต่การสูญเสียจะมีมากกว่าเตาแบบอื่น คือเป็นขี้เถ้า หรือแตกหักมากที่สุด

5.1.2 เตาอิฐก่อ ส่วนมากจะใช้ในงานอุตสาหกรรม เนื่องจากผลิตถ่านได้จำนวนมากในการเผา 1 ครั้ง ส่วนการก่อสร้างต้องใช้อิฐก่อประสานกับดินเหนียว ให้ติดกันเป็นรูปทรงของเตา

5.1.3 เตาเผาไฮเทค ยังไม่มีการวิจารณ์หรือการันตีเรื่องคุณภาพของถ่าน แต่ข้อมูลเท่าที่ทราบมา คือ ใช้เวลาในการเผาถ่านสั้นมากแค่ 1.5 ชั่วโมงก็ได้ถ่านออกมาใช้แล้ว

5.2 การสร้างเตาเผาถ่าน ด้วยถังน้ำมัน 200 ลิตร นำเข้าโดยวิทยากรญี่ปุ่น เจ้าพ่อการเผาและการใช้ถ่าน ที่มาพร้อมกับการอบรมเตาหลายประเภท เช่น เตาอิฐเตา เตาโยชิมุระ เตาโลงผี และเตาเผาถ่านที่ใช้ถัง 200 ลิตร เป็นส่วนประกอบที่ใช้ในการทำ แม้ไม่ใช่เตาที่ดีที่สุดทั้งในแง่คุณภาพ และปริมาณ ของถ่านที่ได้ แต่ก็เป็นที่นิยม เพราะวัสดุที่สร้างหาง่าย เตาชนิดนี้มี 2 แบบ คือแบบตั้ง และแบบนอน มีวิธีการสร้างง่าย ๆ ดังนี้

5.2.1 นำถังน้ำมันขนาด 200 ลิตร เปิดฝาด้านบน และเก็บฝาที่เปิดออกไว้ใช้ในการเผา

5.2.2 เจาะรู 4 รู ชิดขอบด้านที่เปิดฝา ขนาด 1/2 นิ้ว และอีก 3 รู ขนาด 2 นิ้ว เรียงกันลงมาในแนวคี่ห่างเท่าๆ กัน โดยอยู่ห่างจากปากถังประมาณ 6 นิ้ว เพื่อใช้เป็นช่องลม

5.2.3 นำข้อต่อขนาด 2 นิ้ว มาเชื่อมต่อรูที่เจาะไว้ทั้ง 3 แห่ง และหาจุกอุดสำหรับข้อต่อ 2 นิ้ว เตรียมไว้ให้ครบ 3 ลูก



ภาพที่ 3 ลักษณะเตาเผาถ่าน 200 ลิตร แบบตั้ง

## 5. ทางสายกลาง (มรรค 8)

ทางสายกลาง หมายถึง แนวทางการดำเนินชีวิตอันประเสริฐทั้ง ภาย วาจา ใจ เป็นความ หลุดพ้นทุกข์ ในข้อปฏิบัติที่มีหลัก ไม่อ่อนแอจนตกอยู่ใต้อำนาจความอยากแห่งใจ แต่ก็ไม่แข็ง ตีงจนเป็นการทรมาณกาย จากความสุขทางกาย เรียกว่า มัชฌิมาปฏิปทา ทางสายกลาง ไม่หย่อน ไม่ตั้งแต่พอเหมาะ เป็นการเดินเข้าสู่ความอิสระ หลุดพ้นจากอวิชชา ด้วยองค์ 8 แห่งมรรค คือ

1. สัมมาทิฏฐิ (ปัญญา) คือ ความเข้าใจถูกต้องในกิจการทั่วไป ทุกประเภท ทั้งทาง โลก และทางธรรม สัมมาทิฏฐิ ที่เป็น โลกิยะ คือ บุคคลที่ต้องขวนขวายปฏิบัติให้ก้าวหน้า
2. สัมมาสังกัปปะ (ปัญญา) คือ ความใส่ใจถูกต้องคิดหาทางออกแห่งเหตุผลที่เห็นชอบ เริ่มตั้งแต่การใส่ใจ ที่น้อมไปในการไม่เพ่งร้าย การไม่ทำทุกข์ให้แก่ผู้อื่นแม้เพราะผล
3. สัมมาวาจา (ศีล) คือ การพูดจาถูกต้อง ไม่เป็น โทษต่อตนเอง และผู้อื่น
4. สัมมากัมมันตะ (ศีล) คือ การกระทำถูกต้อง ไม่เป็น โทษต่อตนเองและผู้อื่น
5. สัมมาอาชีวะะ (ศีล) คือ การดำรงชีพถูกต้อง ไม่เป็น โทษต่อตนเองและผู้อื่น
6. สัมมาวายามะ (สมาธิ) คือ ความพากเพียรถูกต้อง เป็นส่วนของใจที่บากบั่นในอันที่ จะก้าวหน้า ไม่ถอยหลังจากทางดำเนินงาน กิจการต่างๆ
7. สัมมาสติ (สมาธิ) คือ การระลึกประจำใจถูกต้องระลึกแต่ในสิ่งที่เกี่ยวพันแก่ปัญญา
8. สัมมาสมาธิ (สมาธิ) คือ การตั้งใจมั่น ได้แก่สมาธิเป็นของจำเป็นในกิจการทุกอย่าง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พระพุทธเจ้า ได้วางแนวทางการดำเนินชีวิตที่ถูกต้องให้รู้จักแก้ปัญหา เมื่อแก้ปัญหา ได้ การดำเนินชีวิตก็ผ่อนคลายความขัดข้องติดขัดลงไป การดำเนินชีวิตนั้นว่า ไปแล้ว สลับซับซ้อน มนุษย์ต่างความคิด ต่างพฤติกรรม ส่วนใหญ่มุ่งความอยู่รอดมีชีวิต โดยไม่คำนึงถึงความถูกต้อง ไม่เคารพกฎเกณฑ์ ดังนั้น ถ้าหากไม่สามารถมีชีวิตอยู่ด้วยความรู้ ด้วยความเข้าใจ มักจะทะยาน คืบรนไปตามเรื่องไม่รู้จบสิ้น แต่ละคนมีความไม่รู้ ไม่มีความเข้าใจ ทุกคนจึงมีปัญหาเฉพาะตน พระพุทธเจ้า ทรงบอกให้แก่ที่จิตใจ ซึ่งเป็นเจ้าของพฤติกรรม หากมนุษย์มีความคิดอย่างถูกต้อง มีวิธีพูดถูกต้อง ปฏิบัติหน้าที่การทำงานถูกต้อง มีอาชีพถูกต้อง ใช้สติปัญญาถูกต้อง มีความตั้งใจที่ ถูกต้องมนุษย์ย่อมจะเกิดสามัญสำนึก รับผิดชอบต่อพฤติกรรมของตนเอง ความสับสนวุ่นวายก็ จะลดลงจนถึงความสงบได้ในที่สุด องค์มรรคส่วนที่หยาบสะสมในตัวเราได้ง่ายคือ สัมมาวาจา สัมมากัมมันตะ สัมมาอาชีวะะ สามองค์นี้ เตรียมพร้อมที่จะมาผสมจิตคราวเดียวกันกับมรรคองค์ อื่นเมื่อ ได้โอกาสอันเหมาะ ก็ประชุมกันเป็นอริยมรรค ที่ตัดกิเลสหรือสัจญ์โงชน์ ให้หมดไปได้ ด้วย ศีล สมาธิ ปัญญา (พุทธธรรมกับการพัฒนาสังคมและเศรษฐกิจ. 2554 : 152)



5.1 ทางสายกลางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่ง พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทานแก่พสกนิกรชาวไทย เมื่อปี 2517 พระองค์ทรงให้ความสำคัญกับ “การพัฒนาคน” ในการดำเนินชีวิตอย่างมั่นคงบนพื้นฐานการพึ่งตนเอง ความพอมีพอกิน รู้จักความพอประมาณ คำนึงถึงเหตุผล สร้างภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี ไม่ประมาท ตระหนักถึงความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีคุณธรรมในการดำรงชีวิต หลักการทรงงานพระองค์ เน้นที่ “เข้าใจ เข้าถึง และร่วมกันพัฒนา” สอดคล้องกับภูมิสังคม ที่ให้ความสำคัญกับความหลากหลายของภูมินิเวศ เศรษฐกิจ วัฒนธรรม ประเพณี เพื่อประโยชน์ของประชาชน โดยประชาชนได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เพื่อพัฒนา ไปสู่การพึ่งพาตนเอง วิเคราะห์อย่างระมัดระวัง ทำตามลำดับขั้นตอน ดำเนินการด้วยความรอบ ครอบ ทดลองด้วยความเพียรจนมั่นใจ จึงนำไปเผยแพร่ ใช้ประโยชน์สู่สาธารณะชน

ทางสายกลางตามหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในความหมายที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานแก่พสกนิกรชาวไทยตั้งแต่ปี 2517 ณ ศาลาดุสิดาลัย พระองค์ทรง เน้น “ความพอมี พอกิน พอใช้” โดยใช้เท่าที่มี เพื่อให้สามารถพึ่งพาตนเองได้ ด้วยองค์ประกอบ ดังนี้ (เศรษฐกิจพอเพียงและทฤษฎีใหม่. เอกสารมูลนิธิชัยพัฒนา. 2555 : 3)

1. ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไป โดยไม่ เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภค ที่อยู่ในระดับพอประมาณ
2. ความมีเหตุผล หมายถึง ในการตัดสินใจเกี่ยวกับความพอเพียงนั้น จะต้องเป็น ไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจาก การกระทำนั้นๆ อย่างรอบครอบ
3. ภูมิคุ้มกัน หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับ ผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลง ที่จะ เกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่างๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

โดยมีเงื่อนไขการตัดสินใจ ดำเนินกิจกรรม ให้อยู่ในระดับพอเพียง 2 ประการ ดังนี้

1. เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรอบด้าน ความรอบครอบ ที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อใช้ประกอบการวางแผน และความระมัดระวังในการปฏิบัติ
2. เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้าง ประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มี ความซื่อสัตย์สุจริต และมีความอดทน มีความเพียร ใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิต

### 5.2 ประวัติที่มาของทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง จากนักวิชาการที่พอสรุปได้มี ดังนี้

อภิชัย พันธเสน (2546 : 9) กล่าวถึง เศรษฐกิจพอเพียงใน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ว่ามีจุดเริ่มต้นมาจาก พระบรมราโชวาท แก่นิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2517 ที่เน้นความสำคัญของพัฒนาประเทศ ด้วยการสร้างพื้นฐาน ความพอมี พอกิน พอใช้ ของประชาชนส่วนใหญ่ในเบื้องต้นก่อน ด้วยวิธีการและอุปกรณ์ที่ประหยัดแต่ถูกต้องตามหลัก วิชาการ และเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ. 2517 พระองค์ทรงเน้น “พอมี พอกิน” อีกครั้งหนึ่งจึงนับ ได้ว่า “พอมีพอกิน” ของพระองค์ท่าน ในปี พ.ศ. 2517 คือ ที่มาของคำว่า “เศรษฐกิจพอเพียง”

ปิยบุตร หล่อไกรเลิศ (2547 : 54) กล่าวว่า จากวิกฤต พ.ศ. 2540 ทำให้เกิดการทบทวน การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยครั้งใหญ่ มีนักวิชาการหลายคน ได้ออกมาหาแนวทางการ แก้ปัญหาวิกฤติ จนเกิดกระแสแนวคิดใหม่ เพื่อเป็นทางเลือกแก่สังคมไทย “เศรษฐกิจพอเพียง” เป็นแนวทางหนึ่งของการพัฒนาเศรษฐกิจ ที่ได้รับการยอมรับจากประชาชนอย่างกว้างขวางทุก ระดับชนชั้น หลังจากที่ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ให้พระราชดำรัสไว้โดยมีเป้าหมายให้ สามารถพึ่งพาตนเองได้ ซึ่งเป็นแนวคิดที่โดดเด่นจนได้รับการกล่าวถึงจากนักวิชาการอีกหลาย ท่านที่นำไปตีความ และขยายความแนวคิดนี้ออกไปอย่างมากในปัจจุบัน

### 5.3 ความหมายของทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง จากนักวิชาการที่มีชื่อเสียงหลายท่านที่ได้ นำหลักการ ทฤษฎีเศรษฐกิจพอเพียง ไปขยายความ และให้ความหมายไว้ ดังนี้

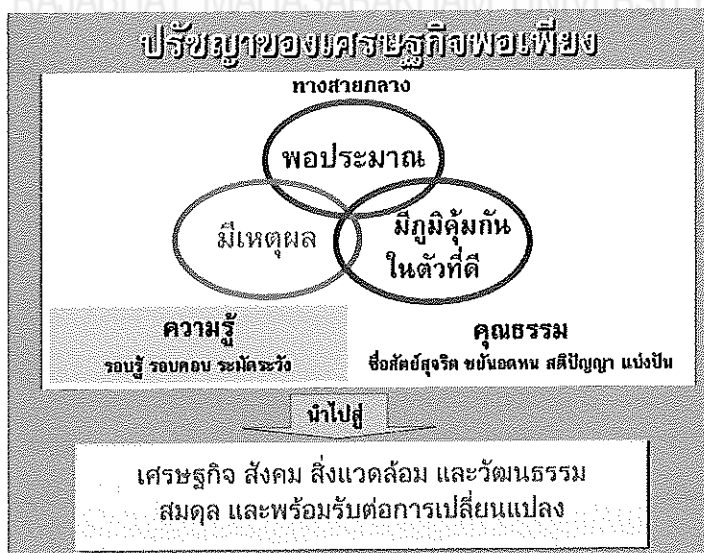
สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจสังคมแห่งชาติ (2548 : 15) ให้ความหมาย เศรษฐกิจพอเพียง ไว้ว่า เป็นปรัชญาบอกแนวทางการดำรงชีวิตของประชาชนทุกระดับ ตั้งแต่ครอบครัว ชุมชนถึง ระดับรัฐ ในการพัฒนาประเทศ ใช้วิธี ทางสายกลาง ในการพัฒนาเศรษฐกิจ ให้ทันต่อเหตุการณ์ โลกาภิวัตน์ของโลก และความพอเพียงนั้น ก็คือ ความรู้จักพอประมาณ โดยใช้เหตุผลที่สามารถ จะแก้ปัญหาต่างๆ ที่มาจากภายนอกได้ โดยต้องมีความรู้ และความรอบคอบ มีความระมัดระวัง ในการนำความรู้ทางวิชาการ มาใช้วางแผนดำเนินงานทุกขั้นตอน ซึ่งขณะเดียวกันต้องส่งเสริม ให้ทุกคนในชาติมีคุณธรรม ซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีความหมายสอดคล้องกับ

วิชิตวงศ์ ณ ป้อมเพชร์ (2549 : 5) หมายถึง ยุทธศาสตร์ดำเนินเศรษฐกิจ ของคนทั้งชาติ ไม่เน้นเฉพาะบุคคลแต่เน้นส่วนรวม โดยยึดหลักการพึ่งพาตนเองให้มากที่สุด ไม่ทะเลาะทะเลาะกัน จนเกินกำลังตนเอง ยึดหลักความพอดีในการดำรงชีวิต ไม่มุ่งเน้นการแข่งขันทางเศรษฐกิจที่เกิน กำลัง และศักยภาพตนเอง ไม่ใช่สินค้าที่ฟุ่มเฟือยไม่มีประโยชน์ รวมทั้ง ไม่ลงทุนเกินกำลัง และ รายได้ของตนเอง ต้องรู้จักการออมไว้ใช้ยามจำเป็นอีกด้วย

ประมวล ะสี (2541 : 6) เศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง พอเพียงสำหรับทุกคน ทุกสังคม และทุกระดับชั้น มีธรรมชาติเพียงพอ มีความรักที่เพียงพอ มีความรู้ที่เพียงพอ และเมื่อทุกอย่างเพียงพอก็จะเกิดความสมดุล ความยั่งยืน จะเรียกว่าเศรษฐกิจสมดุลก็ได้ เมื่อสมดุลก็จะเป็นปกติ เศรษฐกิจพื้นฐาน และเศรษฐกิจชุมชน ล้วนนำไปสู่เศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งต้องยึดหลักศีลธรรม ควบคุมกับการพัฒนา โดยยึดหลักทุกคน ทุกครอบครัว ทุกสังคมพึ่งพาอาศัยซึ่งกัน และกัน

อำพล กิตติอำพล เลขาธิการในคณะกรรมการ การพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ (2547 : 80) เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาที่ชี้แนวทางในการปฏิบัติของประชาชน โดยคำนึงถึง ความพอดี ความมีเหตุมีผล และการสร้างภูมิคุ้มกันที่ดี บนพื้นฐานของความรอบคอบ ควบคุมไว้กับการไม่โลภ ไม่เบียดเบียนกัน มีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความรัก ความสามัคคีของคน ในชาติ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุลยั่งยืน พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงในยุค โลกาภิวัตน์

สุเมธ ตันติเวชกุล (อ้างถึง อุดมพร อมรธรรม, 2549) เศรษฐกิจพอเพียง คือ เศรษฐกิจที่พึ่งพาตัวเองได้ และอยู่ได้อย่างสบายไม่เดือดร้อน โดยเน้นว่าเศรษฐกิจจะดีได้ต้องสร้างพื้นฐานทางเศรษฐกิจภายในให้ดีเสียก่อน คือ ตั้งอยู่บนความพอเพียงพอใช้ ไม่เน้นการสร้างความสำเร็จอย่างรวดเร็วตามกระแสแบบทุนนิยมถ้าพื้นฐานเศรษฐกิจยังไม่ดี เพราะผู้ที่มีเพียงพอจะสามารถพึ่งพาตนเองได้ สามารถที่จะพัฒนาเศรษฐกิจของตนเอง ไปตามลำดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไปได้



แผนภาพที่ 1 คุณลักษณะ และเงื่อนไข ตามหลักเศรษฐกิจพอเพียง (www.dit.dru.ac.th)

**5.4 หลักการและทฤษฎี ของเศรษฐกิจพอเพียง** สำนักงานปฏิรูประบบสุขภาพแห่งชาติ (2549 : 64) สรุปหลักเศรษฐกิจพอเพียงประกอบด้วยคุณลักษณะ 3 ประการ 2 เงื่อนไข 2 ได้แก่

5.4.1 ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยจนเกินไป และไม่มากจนเกินไป หรือไม่สุดโต่ง ไปข้างใดข้างหนึ่ง และต้องไม่เบียดเบียนตนเอง และผู้อื่น

5.4.2 ความมีเหตุผล หมายถึง การตัดสินใจในการกระทำ การลงทุน ต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล กล่าวคือ คำหนึ่งถึงเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างรอบคอบ

5.4.3 ภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว คือ ความไม่ประมาท โดยเตรียมตัวให้พร้อมเผชิญผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลง อันเนื่องมาจากกระแสโลกาภิวัตน์ ที่อาจทำให้เกิดสิ่งที่ไม่คาดคิด ควบคุมไม่ได้ นั่นคือ ต้องมีความสามารถวิเคราะห์วางแผน และจัดการทุกอย่างด้วยตนเอง

เงื่อนไข 2 ประการ ที่กำกับทิศทางการดำเนินงานตามหลัก เศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่

1. ความรู้ คือ มีความรอบรู้มีรอบคอบ และใช้ความรู้หรือภูมิปัญญาอย่างระมัดระวัง ในการนำเอาวิชาการหรือวิทยาการเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการวางแผน และการปฏิบัติ

2. คุณธรรม คือ ตระหนักถึงคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต ความอดทน ความเพียรและ ใช้สติปัญญา ในการดำเนินชีวิตตามหลักการและแนวทางปฏิบัติ เพื่อพัฒนาประเทศตั้งแต่ระดับปัจเจกชน สังคม ชุมชน และประเทศชาติ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นที่ 1** ความพอเพียงในระดับบุคคลและครอบครัว เป็นการสร้างเศรษฐกิจพอเพียงบนพื้นฐาน เพื่อให้บุคคล และครอบครัว สามารถพึ่งตนเองได้ เช่น ครอบครัวเกษตรกรควรจัดสรรที่ดินให้มีข้าว เพื่อการบริโภคยังชีพได้ระดับหนึ่ง และใช้ที่ดินส่วนอื่นสนองความต้องการ และขายผลผลิตส่วนที่เหลือเพื่อใช้จ่ายในสิ่งที่ผลิตเองไม่ได้ ดังนั้นการพึ่งตนเองจึงเป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญของการพัฒนาที่ยั่งยืน เพราะเป็นภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่จะเกิดขึ้น

**ขั้นที่ 2** ความพอเพียงระดับชุมชน และองค์กร เป็นเศรษฐกิจพอเพียงก้าวหน้า กล่าวคือ เมื่อเกษตรกรและครอบครัวพึ่งตนเองได้แล้วก็นับสนับสนุนให้มารวมพลังในรูปสหกรณ์หรือกลุ่มธุรกิจต่างๆ เพื่อสร้างประโยชน์ให้กับส่วนรวมโดยไม่เบียดเบียนกัน

**ขั้นที่ 3** ความพอเพียงระดับประเทศ คือ เศรษฐกิจพอเพียงแบบก้าวหน้ายิ่งขึ้น ไปอีกขั้น กล่าวคือ เป็นการส่งเสริมให้ชุมชน และเครือข่ายวิสาหกิจ ร่วมมือกับองค์กรอื่นในประเทศ เพื่อสร้างเครือข่ายความร่วมมือ ทั้งในด้านการสืบทอดภูมิปัญญา และแลกเปลี่ยนความรู้เทคโนโลยีระหว่างกัน ในขั้นนี้รัฐพึงสร้างสภาวะแวดล้อมเพื่อส่งเสริมให้คนในสังคมปฏิบัติ

เพื่อให้เกิดการปฏิบัติอย่างทั่วถึง คณะกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ (2548) ได้เสริมย้ำเพิ่มเติม ดังนี้

1. ด้านจิตใจ ทำตนให้เป็นที่พึ่งของตนเอง มีจิตสำนึกที่ดี สร้างสรรค์ให้ตนเองและชาติ โดยมีจิตใจเอื้ออาทร ประณีประนอม เห็นประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว
2. ด้านสังคม แต่ละชุมชนต้องช่วยเหลือเกื้อกูลกัน โดยเชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายชุมชนเข้มแข็งสามารถพึ่งพาตนเองได้
3. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้ใช้ และให้จัดการใช้อย่างฉลาด พร้อมทั้งหาทางเพิ่มมูลค่า โดยให้ยึดอยู่บนหลักการของความยั่งยืน ในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า
4. ด้านเทคโนโลยี ต้องแยกแยะบนพื้นฐานของภูมิปัญญาชาวบ้าน โดยเลือกใช้เฉพาะที่สอดคล้องกับความต้องการ และสภาพแวดล้อมของคนในชุมชน โดยไม่ต้องนำเข้า

**5.5 เกษตรทฤษฎีใหม่** การเกษตรเป็นอาชีพหลักของประเทศไทย ประชาชนส่วนใหญ่มีรายได้มาจากสินค้าเกษตรเป็นสำคัญ ทำให้การเกษตรมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ต่อการพัฒนาประเทศในทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม สิ่งแวดล้อม และด้านความมั่นคง ในการพัฒนาประเทศ ผู้การสร้างพื้นฐานปัจจัย 4 ความพอมี พอกิน พอใช้ โดยวิธีการและอุปกรณ์ที่ประหยัด ถูกต้องตามหลักวิชาการ เป็นหัวใจสำคัญบนทางสายกลางตาม “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ดังพระราชดำรัสใน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ที่ทรงพระราชทานแก่พสกนิกรชาวไทย เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2521 ว่า “... การอาชีพเพาะปลูกนี้มีความสำคัญมาก เพราะการเพาะปลูกนี้เป็นจุดเริ่มต้นของชีวิตมนุษย์ ถ้าเราไม่มีการเพาะปลูก ก็จะไม่มีความอุดมสมบูรณ์ที่จะมาเป็น อาหาร หรือเป็นเครื่องนุ่งห่ม หรือเป็นสิ่งก่อสร้าง ฉะนั้น ต้องทำการกสิกรรม...”

ความหมายของการเกษตร คือการปฏิบัติกิจกรรมบนพื้นดิน เพื่อให้เกิดผลผลิตจากการปลูกพืช เลี้ยงสัตว์ ทำประมงและเกษตรผสมผสาน โดยอาศัยความรู้ความชำนาญ ประสบการณ์ และทรัพยากรที่มี ความสำคัญของการเกษตรต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีมาตั้งแต่ศักราชบรรพ์ ทั้งในชีวิตประจำวัน และการดำรงชีวิต ตลอดจนการพัฒนาประเทศให้เจริญมั่นคง กล่าวคือ

1. รู้จักนำผลผลิต ไปผลิตปัจจัย 4 คือ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค
2. สร้างรายได้ให้เกษตรกร จากนำผลผลิตที่เหลือจากการบริโภคใช้สอย ไปจำหน่าย
3. เป็นแหล่งที่ให้คนได้ใช้ ผ่อนคลายอารมณ์จากความรุ่มร้อนสวยงาม ความเพลิดเพลิน
4. เป็นอาชีพเสริมให้กับผู้ที่ว่างจากการทำอาชีพหลัก ได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

5.6 แนวความคิดทฤษฎีใหม่ ซึ่ง พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงพระราชทานให้ไว้ เมื่อ ปี พ.ศ. 2535 เพื่อใช้เป็นแนวทางการทำเกษตร ทรงเน้นเรื่องการบริหารจัดการที่ดิน และน้ำ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยทรงตระหนักถึงปัญหาเกษตรกร ที่มีที่ดินจำนวนจำกัด มีความเสี่ยงต่อความเสียหายที่เกิดจากความแปรปรวนของดิน ฟ้า อากาศ ฝนทิ้งช่วง รวมทั้ง ไม่มีหลักเกณฑ์การปลูกพืชที่แน่นอน เพราะส่วนใหญ่ปลูกพืชชนิดเดียว ทฤษฎีใหม่ จึงเป็นแนวทางการพัฒนาเกษตรกรที่ยากจน และมีที่ดินทำกินน้อยให้สามารถเลี้ยงตัวเองได้ ตามหลักการสำคัญในระบบเศรษฐกิจพอเพียง โดยเฉพาะพื้นที่ที่ใช้น้ำฝนทำนาเป็นหลัก เกษตรกรจะมีผลผลิตข้าวในระดับต่ำไม่เพียงพอต่อการบริโภค ด้วยพระอัจฉริยะในการแก้ปัญหาจึงได้พระราชทาน “ทฤษฎีใหม่” เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลี้ยงตัวเอง และมีรายได้ไว้ใช้จ่าย พร้อมมีอาหารบริโภคได้ตลอดทั้งปี (กรมวิชาการ. 2539 : 77) จากแนวทางการทำ เกษตรกรรมยั่งยืน (สำนักพระราชวัง. 2542 : 31) ดังกระแสพระราชดำรัสของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ว่า

“...ถึงบอกว่าเศรษฐกิจพอเพียง และทฤษฎีใหม่ สองอย่างนี้จะทำความเจริญแก่ประเทศได้ แต่ต้องมีความเพียร แล้วต้องอดทน ต้องไม่ใจร้อน...”

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงทำการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติ เกี่ยวกับทฤษฎีใหม่มาเป็นเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ในพื้นที่ส่วนพระองค์ขนาด 16 ไร่ 2 งาน 23 ตารางวา ใกล้วัดมงคล ตำบลห้วยบง อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี และทรงมอบให้ มูลนิธิชัยพัฒนา ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อเสริมโครงการของรัฐ ในปี พ.ศ. 2537 ทรงจัดตั้ง “ศูนย์บริหารพัฒนา” ตามแนวพระราชดำริ เพื่อเป็นต้นแบบสาธิต การพัฒนาด้านเกษตร โดยประสานความร่วมมือกันระหว่าง วัด ราษฎร และรัฐ ทำการเผยแพร่อาชีพการเกษตร และจริยธรรมแก่ประชาชนในชนบท ก่อนจะทรงเผยแพร่อย่างเป็นทางการ เพื่อเป็นแนวทางสาธิตให้ท้องถิ่นอื่นๆ ต่อไป ส่วนแนวความคิดพัฒนาด้านการเกษตรที่ใช้คือแนวคิด มรรควิธี ที่รู้จักกันในนาม “เกษตรทฤษฎีใหม่” (อำพล, 2552: 3 - 4) และได้ทรงพระราชทานขั้นตอนในการดำเนินการ ทฤษฎีใหม่ ดังนี้

1. การบริหาร จัดแบ่งที่ดินแปลงเล็กออกเป็นสัดส่วนที่ชัดเจน เพื่อประโยชน์สูงสุด
2. คำนวณปริมาณน้ำที่กักเก็บโดยหลักวิชาการ ให้พอเพียงต่อการเพาะปลูกตลอดปี
3. มีการวางแผนที่สมบูรณ์แบบ สำหรับเกษตรกรรายย่อย โดยมีถึง 3 ขั้นตอน

ทฤษฎีใหม่ขั้นต้น คือ การแบ่งพื้นที่อยู่อาศัย และทำกินออกเป็น 4 ส่วน ตามอัตราส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ซึ่งหมายถึง พื้นที่ส่วนหนึ่ง ประมาณ 30 % ให้ขุดสระเก็บกักน้ำ เพื่อใช้เก็บกักน้ำฝนในฤดูฝน และใช้เสริมการปลูกพืชในฤดูแล้ง ตลอดจนการเลี้ยงสัตว์น้ำ และพืชน้ำต่าง ๆ ส่วนที่สอง ประมาณ 30 % ให้ปลูกข้าวในฤดูฝน เพื่อใช้เป็นอาหารประจำวัน สำหรับครอบครัว ให้เพียงพอตลอดปี เพื่อตัดค่าใช้จ่าย และสามารถพึ่งตนเองได้ พื้นที่ส่วนที่สาม ประมาณ 30 % ให้ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น พืชผัก พืชไร่ พืชสมุนไพร ฯลฯ เพื่อใช้เป็นอาหารประจำวัน หากเหลือก็นำไปจำหน่าย พื้นที่ส่วนที่สี่ ประมาณ 10 % เป็นที่อยู่อาศัย เลี้ยงสัตว์ และ โรงเรือนอื่น ๆ



ภาพที่ 4 การแบ่งพื้นที่อยู่อาศัย และทำกินออกเป็น 4 ส่วน

หลักการและแนวทางสำคัญ ในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ขั้นต้นคือ การแบ่งแปลงที่ดิน ให้มีความเหมาะสม จึงประมาณว่าครอบครัวหนึ่งทำนา 5 ไร่ จะทำให้มีข้าวพอกินตลอดปี โดยยึดหลักพึ่งตนเองไม่ต้องซื้อในราคาแพง และต้องมีน้ำ เพื่อการเพาะปลูกสำรองไว้ใช้ในฤดูแล้ง ตามพระราชดำริ ซึ่งให้ไว้เป็นแนวทางว่า ต้องมีน้ำ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ต่อการเพาะปลูก 1 ไร่ เมื่อทำนา 5 ไร่ ทำพืชไร่หรือไม้ผลอีก 5 ไร่ รวม 10 ไร่ จะต้องมีน้ำ 10,000 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ดังนั้นพื้นที่ 15 ไร่ จึงมีสูตรว่าแต่ละแปลงจะประกอบด้วย นา 5 ไร่ พืชไร่พืชสวน 5 ไร่ สระน้ำ 3 ไร่ ลึก 4 เมตร จุน้ำได้ 19,000 ลูกบาศก์เมตร ที่อยู่อาศัย และอื่นๆ อีก 2 ไร่ รวมเป็น 15 ไร่

อย่างไรก็ตามหากเกษตรกรมีพื้นที่ น้อยกว่าหรือมากกว่านี้ ก็สามารถที่จะใช้อัตราส่วน 30 : 30 : 30 : 10 ไปเป็นเกณฑ์ปรับใช้ได้ ด้วยการจัดแบ่งแปลงที่ดิน 30 % ส่วนแรก ขุดสระน้ำ 30 % ส่วนที่สอง ทำนา 30 % ส่วนที่สาม ปลูกพืชไร่ พืชสวน 10 % สูดท้ายที่อยู่อาศัย และพื้นที่ใช้สอย ซึ่งอัตราส่วนดังกล่าวเป็นสูตรหรือหลักการโดยประมาณ สามารถปรับเปลี่ยนใช้ได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ดิน ปริมาณน้ำฝน และสภาพแวดล้อม

**ทฤษฎีใหม่ขั้นก้าวหน้า** (ทฤษฎีใหม่ขั้นที่สอง) เมื่อ เกษตรกร เข้าใจในหลักการ และลงมือปฏิบัติในขั้นที่หนึ่ง บนที่ดินของตนจนได้ผลแล้ว ก็หมายความว่า เกษตรกร ได้พัฒนาตนเองถึงขั้นพออยู่ พอกินแล้ว เพื่อให้มีที่ผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เกษตรกรควรที่จะต้องดำเนินการตามขั้นที่สองและขั้นที่สามต่อไปตามลำดับ ในขั้นที่สอง สิ่งที่จะต้องเริ่มดำเนินการ คือ ให้เกษตรกรรวมพลังกันในรูปกลุ่มหรือสหกรณ์ ร่วมแรง ร่วมใจกันดำเนินการ ในด้าน

1. การร่วมมือกันในการผลิต เมล็ดพันธุ์พืช เตรียมดิน ซลประทาน ฯลฯ โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดิน การหาพันธุ์พืช หาปุ๋ย การหาน้ำ และอื่นๆ เพื่อการเพาะปลูก
2. การตลาด (ลานตากข้าว ยุ้งข้าว เครื่องสีข้าว การจำหน่ายผลผลิต) เมื่อ ได้ผลผลิตตามต้องการแล้ว ต้องรวมกันขายผลผลิตให้ได้ราคาดี และลดค่าใช้จ่ายลงให้ได้ด้วย
3. ความเป็นอยู่ (กะปิ น้ำปลา อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ฯลฯ) ซึ่งคือพหุสมควรรของ เกษตรกร โดยมีปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิต เช่น อาหารการกินต่างๆ กะปิ น้ำปลา เสื้อผ้า ที่พอเพียง
4. สวัสดิการ (สาธารณสุข เงินกู้) และบริการอื่นที่จำเป็น เช่น สถานีอนามัยชุมชน ยามป่วยไข้ หรือกองทุนไว้กู้ยืม เพื่อประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ของแต่ละชุมชน
5. การศึกษา (โรงเรียน ศูนย์การศึกษา) คือ สิ่งที่ชุมชนควรมีบทบาท ในการส่งเสริมให้การศึกษา เช่น มีกองทุน เพื่อการศึกษาเล่าเรียนให้แก่เยาวชนของชุมชนเอง
6. สังคม และศาสนา ในการพัฒนาสังคม และเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของคนในชุมชน

กิจกรรมทั้งหมดดังกล่าวข้างต้น จะต้องได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นส่วนราชการ องค์กรเอกชน ตลอดจนสมาชิกในชุมชนนั้นเป็นสิ่งสำคัญ

**ทฤษฎีใหม่ขั้นที่สาม** เมื่อดำเนินการผ่านขั้นที่สองแล้ว เกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกร จะพัฒนาก้าวหน้าไปสู่ขั้นที่สามต่อไป โดยติดต่อประสานงาน เพื่อจัดหาทุนหรือแหล่งเงิน เช่น ธนาคาร บริษัทห้างร้านเอกชน มาช่วยในการลงทุน และพัฒนาคุณภาพชีวิต ฝ่ายเกษตรกรและฝ่ายธนาคารหรือบริษัท ก็จะได้รับประโยชน์ร่วมกัน กล่าวคือ

1. เกษตรกรขายข้าวได้ในราคาสูง (ไม่ถูกกดราคา)
2. ธนาคารกับบริษัทซื้อข้าวบริโภคราคาต่ำ (ซื้อข้าวเปลือกตรงจากเกษตรกรมาสีเอง)
3. เกษตรกรซื้อเครื่องอุปโภคบริโภคได้ในราคาต่ำ เพราะรวมกันซื้อเป็นจำนวนมาก
4. ธนาคาร บริษัทสามารถกระจายบุคลากร (เพื่อดำเนินการกิจกรรมให้เกิดผลดียิ่งขึ้น)



5.7 ประโยชน์ของทฤษฎีใหม่ จากพระราชดำรัสของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้พระราชทานใน โอกาสต่าง ๆ นั้น พอจะสรุปถึงประโยชน์ของทฤษฎีใหม่ได้ ดังนี้

5.7.1 ประชาชนพออยู่พอกินสมควรแก่อัตภาพ ไม่อดอยาก และเลี้ยงตนเองได้

5.7.2 ในหน้าแล้ง มีน้ำน้อย ก็ให้สามารถเอาน้ำที่เก็บไว้ในสระ มาปลูกพืชผักต่างๆ ได้ แม้แต่ข้าวก็ยังปลูกได้ โดยไม่ต้องเบียดเบียนชลประทาน

5.7.3 ในปีที่ฝนตกตามฤดูกาลน้ำดีตลอดปี ทฤษฎีใหม่สามารถสร้างรายได้ให้รัวรายได้

5.7.4 ในกรณีเกิดอุทกภัยก็สามารถฟื้นตัวและช่วยตัวเองได้ระดับหนึ่ง โดยทางราชการไม่ต้องช่วยเหลือมากเกินไป อันเป็นการประหยัดงบประมาณ

### ข้อสำคัญที่ควรพิจารณา

1. การดำเนินการ ทฤษฎีใหม่ มีปัจจัยประกอบหลายประการ ขึ้นอยู่กับ สภาพแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่น ฉะนั้นเกษตรกรควรขอรับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ด้วย

2. การขุดสระน้ำ ต้องสามารถเก็บกักน้ำได้เพราะสภาพดินในแต่ละท้องถิ่นแตกต่างกัน เช่น ดินร่วน ดินทราย ซึ่งเป็นดินที่ไม่สามารถอุ้มน้ำได้ หรือเป็นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ซึ่งอาจจะไม่เหมาะกับพืชที่ปลูก ฉะนั้นต้องพิจารณาให้ดี และควรขอรับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่พัฒนาที่ดิน หรือเจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องก่อน

3. ขนาดพื้นที่ ของ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงคำนวณจากอัตราในการถือครองที่ดินถัวเฉลี่ยครัวเรือนละ 15 ไร่ และให้พึงเข้าใจว่าอัตราส่วนพื้นที่เฉลี่ยนี้มีใช้หลักตายตัว หากเกษตรกรมีพื้นที่น้อยกว่าหรือมากกว่า สามารถนำอัตราส่วน (30 : 30 : 30 : 10) ไปปรับใช้ได้

4. พืชที่ควรปลูกและสัตว์ที่ควรเลี้ยง

4.1 ไม้ผล และพืชยืนต้น เช่น มะม่วง มะพร้าว มะขาม ขนุน กัลยัม มะละกอ เป็นต้น

4.2 สมุนไพร และเครื่องเทศ เช่น หอม พริกไทย ปุ๊ก บัวบก

4.3 ไม้ใช้สอยและไม้เชื้อเพลิง เช่น สะเดา ชี้เหล็ก ประดู่ ชิงชัน และยางนา

4.4 พืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วพุ่ม ละหุ่ง พืชบำรุงดิน และพืชคลุมดิน เช่น ปอเทือง ถั่ว ชีเหล็ก กระจดิน ถั่วเขียว และถั่วพุ่ม

4.5 สัตว์เลี้ยง เช่น สัตว์น้ำปลาใน ปลานิล ปลาดุก ใช้เป็นอาหารประเภทโปรตีน และยังสามารถจำหน่ายเป็นรายได้เสริม ในบางพื้นที่สามารถเลี้ยง สุกรหรือไก่ บนขอบสระน้ำ ทั้งนี้มูลสุกร และไก่เป็นอาหารปลา หรือเลี้ยงเป็ดได้

### 5.8 ข้อควรทำและไม่ควรทำ ในการดำเนินการทำ เกษตรทฤษฎีใหม่

ตารางที่ 1 ข้อควรทำ และไม่ควรทำ ในการทำเกษตรทฤษฎีใหม่

ควรทำ	ไม่ควรทำ
1. ปรับอัตราส่วนที่กำหนดไว้ ให้เหมาะสมกับพื้นที่ และสภาพแวดล้อม (30:30:30:10)	1. อย่าคิดว่าถ้ามีพื้นที่เกษตรน้อยกว่าหรือมากกว่า 15 ไร่ จะทำทฤษฎีใหม่ไม่ได้
2. ปลุกข้าวให้เพียงพอต่อการบริโภคในครัวเรือนทั้งปี	2. ไม่ควรเสียขายที่ดินส่วนหนึ่งที่จะต้องนำมาขุด เป็นสระน้ำ และถ้ามีสระน้ำอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้อง ขุดสระใหม่ เพียงแต่ปรับปรุงให้เก็บกักน้ำได้
3. ควรศึกษาสภาพดินก่อนดำเนินการขุดสระ ว่า จะสามารถเก็บกักน้ำได้หรือไม่ โดยปรึกษากับเจ้าหน้าที่	3. อย่าทำลายหน้าดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ในขณะ ขุดสระน้ำ
4. นำหน้าดินจากการขุดสระน้ำ ไปถมไว้ในบริเวณที่ จะทำการเพาะปลูก	4. ไม่ควรปลูกพืชหรือไม้ยืนต้นที่ต้องการน้ำมาก บริเวณคันขอบสระน้ำ
5. ควรปลูกผักสวนครัว พืชสมุนไพร บริเวณที่ว่างรอบ บ้าน เพื่อลดค่าใช้จ่ายค่าน้ำอาหารในครัวเรือน	5. ไม่ควรปลูกพืชเพียงชนิดเดียว
6. ควรเลี้ยงสัตว์ที่เกื้อกูลต่อกัน และกัน เช่น ไก่ เป็ด หรือหมู บริเวณขอบสระน้ำ หรือบริเวณบ้าน	6. หากดำเนินการด้านการเกษตรกรรมอื่นใด ได้ผล อยู่แล้ว ไม่ควรปรับเปลี่ยนมาทำทฤษฎีใหม่ เพราะ ไม่จำเป็น
7. เลี้ยงปลาในสระน้ำ เพื่อการบริโภคอาหาร โปรตีน และยังสามารถขายเป็นรายได้เสริมของครอบครัว	7. หากสภาพภูมิประเทศไม่เหมาะสม ทำทฤษฎี ใหม่ไม่ได้ ก็ต้องหาหนทางอื่นที่เหมาะสมต่อไป
8. ควรปลูกหญ้าแฝกเพื่อป้องกันการพังทลายรอบคัน ขอบสระน้ำ	8. อย่าทอดทิ้งและเกียจคร้าน
9. ควรมีความสามัคคีในท้องถิ่น โดยช่วยกันทำแบบ “ลงแขก” จะทำให้ประสบความสำเร็จ และควรปรึกษา เจ้าหน้าที่จากกรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร ตลอดจน นายอำเภอ เกษตรอำเภอ เกษตรตำบล และเจ้าหน้าที่ อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	

สรุป แนวคิดการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ คือ การบริหารจัดการน้ำให้เพียงพอ สำหรับการอุปโภค บริโภค ของคน และสัตว์เลี้ยง ตลอดจนสามารถใช้ทำการเกษตร ได้ตลอดทั้งปี ปริมาณ น้ำที่ต้องกักเก็บต้องคำนึงถึงพืชที่ปลูกในพื้นที่ และสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความสามารถในการอุ้มน้ำของดินบนพื้นที่ที่จะทำการเกษตร

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาวิจัยเรื่องชุมชนช่างพลังงานทดแทน กรณีศึกษากลุ่มเกษตรกรบ้านเหล่าเหนือ ตำบลห้วยแก อำเภอนบพ จังหวัดขอนแก่น ภายใต้แนวคิดการพัฒนาส่งเสริมเกษตรกรสู่ความเป็น ช่างผลิตพลังงานทดแทน ระดับครัวเรือนจากทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ ด้วยองค์ความรู้และเทคโนโลยีผลิตพลังงานทดแทนที่เหมาะสม บนพื้นฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มี ด้วยกระบวนการขับเคลื่อนงานศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทาง ดังนี้

1. อมรา เขียวรักษา (2548 : บทคัดย่อ) ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาการศึกษา คุณวุฒิบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ศึกษา เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรม และประเมินผลการเรียนรู้ ตามสภาพจริง โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ดำเนินการวิจัย 2 ขั้นตอน ได้แก่ 1) หาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรม และ 2) ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรม ใช้กระบวนการดำเนินงานพัฒนา 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาบริบท และเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบ และสร้างหลักสูตร 3) ทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพหลักสูตร และ 4) ประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร โดยพัฒนาการฝึกอบรมแบบมีส่วนร่วม 5 ขั้นตอน คือ 1) ตรวจสอบฐานเดิม 2) สร้างเสริมสิ่งใหม่ 3) ให้ลงมือทำ 4) ให้นำไปใช้ และ 5) ภายในประเมิน ในเวลา 20 ชั่วโมง ด้วยเครื่องมือวิจัย 1) แบบสัมภาษณ์ 2) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t - test Dependent Sample และ t - test One Sample) วิเคราะห์ข้อมูล เชิงคุณภาพ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2. นางพาณี ศิริสะอาด (2549 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต เกษตรศาสตร์ เรื่องศักยภาพของการผลิต และการใช้สมุนไพรที่ยั่งยืนในชุมชนล้านนา การศึกษามีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินสถานการณ์การผลิต และการใช้สมุนไพรเพื่อสุขภาพชุมชนล้านนา โดยแสวงหา รูปแบบการจัดการการผลิต และการใช้สมุนไพรยั่งยืน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ด้วยวิธีการรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์เชิงลึกในกลุ่มหมอพื้นบ้าน และพ่อค้า การสำรวจในสถานที่ผลิต และพื้นที่เก็บข้อมูล การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ในกลุ่มผู้ผลิตและผู้บริโภคผลิตภัณฑ์สมุนไพร และการสนทนากลุ่มจากการเปิดเวทีชาวบ้าน ในกลุ่มเป้าหมาย ชุมชนเชียงใหม่จำนวน 18 อำเภอ ผลการศึกษา พบว่า การปลูกพืชสมุนไพรเพื่ออนุรักษ์และใช้ประโยชน์ของสาธารณะ มักมีพระเป็นผู้นำกิจกรรม

3. นางสาวอุไรวรรณ หาญวงศ์ (2552 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรัศษุฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตร และการสอน เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น ที่บูรณาการวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการ สำหรับนักเรียนที่เรียนในกลุ่มสาระระดับชั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น ที่บูรณาการวิธีการสอนแบบเน้นกระบวนการสำหรับนักเรียนช่วงชั้นปีที่ 4 ที่เรียนในกลุ่มสาระระดับชั้น และศึกษาผลการใช้หลักสูตรท้องถิ่น ที่สร้างขึ้นในด้านทักษะความคิดขั้นสูง จิตสำนึกต่อท้องถิ่น และพฤติกรรมความร่วมมือการเรียนรู้ของนักเรียน ที่โรงเรียนนาเชลิวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 40 คน ที่ประกอบด้วย นักเรียนมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 และมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 ระดับชั้นปีละ 20 คน โดยเลือกเรียนกลุ่มสาระระดับชั้นด้วยความสมัครใจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยรวม 5 รายการ ดังนี้ 1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้รายวิชาสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นสำหรับนักเรียน 2) แบบวัดทักษะการคิดขั้นสูง จำนวน 3 ฉบับ 3) แบบวัดจิตสำนึกที่มีต่อท้องถิ่น 4) แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือ และ 5) แบบประเมินตนเองด้านพฤติกรรมความร่วมมือในการเรียนรู้

4. จารุวรรณ รัตนโกคา (2551 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรัศษุฎีบัณฑิต สาขาวิชา งานวิจัย และพัฒนาหลักสูตร เรื่อง การพัฒนารูปแบบ การจัดการความรู้หลักสูตรฐานสมรรถนะวิชาชีพหัตถกรรม โดยภูมิปัญญาไทย ดำเนินการวิจัย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ โดยวิเคราะห์ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัย เพื่อสังเคราะห์ประเด็น การพัฒนารูปแบบการจัดการความรู้ 2) ศึกษาสภาพการจัดการความรู้วิชาชีพในสภาพจริง และสภาพคาดหวัง 3) พัฒนารูปแบบการจัดการความรู้วิชาชีพหัตถกรรม และประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) พัฒนาหลักสูตรวิชาชีพหัตถกรรมตามรูปแบบวิชาชีพภูมิปัญญาไทย และ 5) ประเมินรูปแบบโดยวิธีการสัมมนากลุ่ม (Focus Group Discussion) และอิงผู้ทรงคุณวุฒิ (Connoisseurship Model) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบคุณภาพ

5. นายจอมอัฐ สว่างวงศ์ (2552 : บทคัดย่อ) วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรัศษุฎีบัณฑิต วิศวกรรมพลังงาน เรื่องการวิเคราะห์พลังงานและเศรษฐศาสตร์ รวมต้นทุนสิ่งแวดล้อมงานวิจัยนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างโรงไฟฟ้าพลังงานขยะ ในพื้นที่เขตจังหวัดเชียงใหม่ แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านศักยภาพ พิจารณาในแง่ของปริมาณ องค์ประกอบ และความเป็นไปได้ ในการนำมาเป็นแหล่งพลังงาน เปรียบเทียบระหว่างเทคโนโลยี 3 แบบ คือ เทคโนโลยีเตาเผา เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน และเทคโนโลยีใช้หลุมฝังกลบ 2) ด้านความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะพิจารณาในแง่ของต้นทุนการผลิตกระแสไฟฟ้า และ 3) ด้านผลกระทบต่อทางสิ่งแวดล้อม