

แบบสรุปการเสนอโครงการวิจัยเพื่อของบประมาณประจำปี 2561**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย**

1. ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ศึกษาเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและพัฒนาเตาชีวมวลระดับครัวเรือน

2. คณะผู้วิจัย

ตำแหน่ง	ชื่อ-สกุล	หน่วยงานต้นสังกัด	อัตราส่วนทำวิจัย
หัวหน้าโครงการ	นางสุปราณี วุ่นศรี	คณะศิลปศาสตร์	50
ผู้ร่วมวิจัย	นางพวงทิพย์ แก้วทับทิม	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	10
ผู้ร่วมวิจัย	นางนุชลี ทิพย์มณฑา	คณะศิลปศาสตร์	20
ผู้ร่วมวิจัย	นายวรารุณี ดวงศิริ	คณะศิลปศาสตร์	20

3. ลักษณะโครงการวิจัย ใหม่

4. ประเภทการวิจัย ☐ การวิจัยพื้นฐาน ☒ การวิจัยประยุกต์ ☐ การพัฒนาทดลอง

5. สาขาวิชาการ สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์

สาขาการวิจัยย่อย OECD 1.7 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

6. มาตรฐานการวิจัย

- ☐ มีการใช้สัตว์ทดลอง
- ☐ มีการวิจัยในมนุษย์
- ☐ มีการวิจัยด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่หรือพันธุวิศวกรรม
- ☐ มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวกับสารเคมี

7. ขนาดของทุนวิจัยและเป้าหมายผลผลิต (Output)

7.1 งบประมาณ (วงเงินงบประมาณควรคำนวณเป็นหลักร้อยละขึ้นไป)

- งบประมาณตลอดการวิจัย เป็นเงิน499,980..... บาท -

งบประมาณที่ขอในปี 2561 เป็นเงิน499,980..... บาท

7.2 เป้าหมายผลผลิต 8. สิ่งประดิษฐ์หรือนวัตกรรม จดสิทธิบัตร หรืออนุสิทธิบัตร จำนวนอย่างน้อย 1

ผลงาน (ข้อ 2.1.3.2)

ลงชื่อ.....

(นางสุปราณี วุ่นศรี)

รหัส				--		
------	--	--	--	----	--	--

ใบปะหน้าโครงการเดี่ยว (แบบ สวพ. -1ด)

หัวหน้าโครงการวิจัย

10 สิงหาคม 2559

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ศึกษาเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและพัฒนาเตาชีวมวลระดับครัวเรือน
(ภาษาอังกฤษ) Study Dung fuel Briquettes and Develop Biomass Stove in Household level

ชื่อแผนงานวิจัย (ภาษาไทย) (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย)
(ภาษาอังกฤษ)

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย

☒ โครงการวิจัยใหม่☐ โครงการวิจัยต่อเนื่อง

ระยะเวลา.....ปี.....เดือน ปีนี้เป็นปีที่.....

1. ยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 : ด้านการสร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและแข่งขันได้อย่างยั่งยืน

เป้าประสงค์ -ไม่ต้องระบุ-

กลยุทธ์ -ไม่ต้องระบุ-

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ

ยุทธศาสตร์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 : ส่งเสริมกลไกและกิจกรรมการนำกระบวนการวิจัย ผลงานวิจัย องค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม โดยความร่วมมือของภาคส่วนต่าง ๆ

กลยุทธ์ ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 กลยุทธ์ที่ 1 : ส่งเสริมการจัดการความรู้และสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีจากงานวิจัย

แผนวิจัย -ไม่ต้องระบุ-

3. ยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติรายประเด็น

ยุทธศาสตร์การวิจัยด้านการประยุกต์เพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง

4. ยุทธศาสตร์ชาติ

การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

5. นโยบาย/เป้าหมายของรัฐบาล

☐ ระเบียบวาระแห่งชาติ

ไม่สอดคล้อง

☐ โครงการท้าทายไทย

ไม่สอดคล้อง

- ☒ นโยบายรัฐบาล

8. การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรม

6. ยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน

การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- ☐ ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ☐ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ☒ ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching fund

ชื่อหน่วยงาน/บริษัท

ที่อยู่

เบอร์โทรศัพท์

ชื่อผู้ประสานงาน

เบอร์โทรศัพท์ผู้ประสานงาน

เบอร์โทรสารผู้ประสานงาน

อีเมลผู้ประสานงาน

การเสนอขอเสนอหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานวิจัยนี้ต่อแหล่งทุนอื่น หรือเป็นการวิจัยต่อยอดจากโครงการวิจัยอื่น

- ☐ มี ☒ ไม่มี

หน่วยงาน/สถาบันที่อื่น

ชื่อโครงการ

ระบุความแตกต่างจากโครงการนี้

สถานะการพิจารณา

- ☒ ไม่มีการพิจารณา
- ☐ โครงการได้รับอนุมัติแล้ว
สัดส่วนทุนที่ได้รับ..... %
- ☐ โครงการอยู่ระหว่างการพิจารณา

มาตรฐานการวิจัย

- ☐ มีการใช้สัตว์ทดลอง
- ☐ มีการวิจัยในมนุษย์

- ☐ มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ☐ มีการใช้ห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย**1. ผู้รับผิดชอบ**

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	สัดส่วนการมีส่วนร่วม	เวลาที่ทำวิจัย (ชั่วโมง/สัปดาห์)
นาง	สุปราณี วุ่นศรี	หัวหน้าโครงการ	50	12
นาง	พวงทิพย์ แก้วทับทิม	ผู้ร่วมวิจัย	10	4
นาง	นุชลี ทิพย์มณฑา	ผู้ร่วมวิจัย	20	6
นาย	วรารุณ ดวงศิริ	ผู้ร่วมวิจัย	20	6

2. ประเภทการวิจัย

การวิจัยประยุกต์

สาขาการวิจัยหลัก OECD

1. วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

สาขาการวิจัยย่อย OECD

1.7 วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ด้านการวิจัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. สาขาวิชาการ

สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์

4. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH)

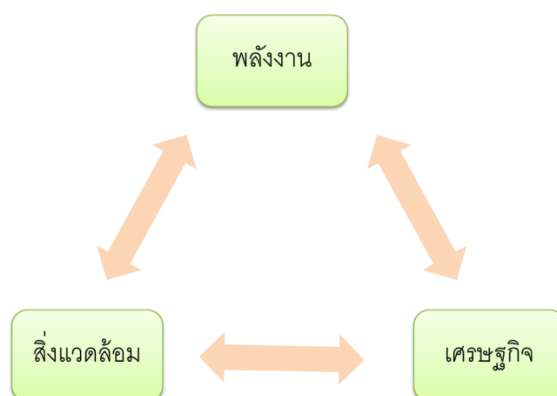
ชีวมวล เชื้อเพลิงอัดแท่ง เตาชีวมวล

คำสำคัญ (EN)

biomass, fuel Briquettes, biomass stove

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

พลังงานเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจและสังคม แหล่งพลังงานฟอสซิล (น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน) เป็นแหล่งพลังงานหลักที่นำมาใช้เพื่อการขยายฐานเศรษฐกิจส่งผลให้มีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นตามไปด้วยสอดคล้องกับความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 1



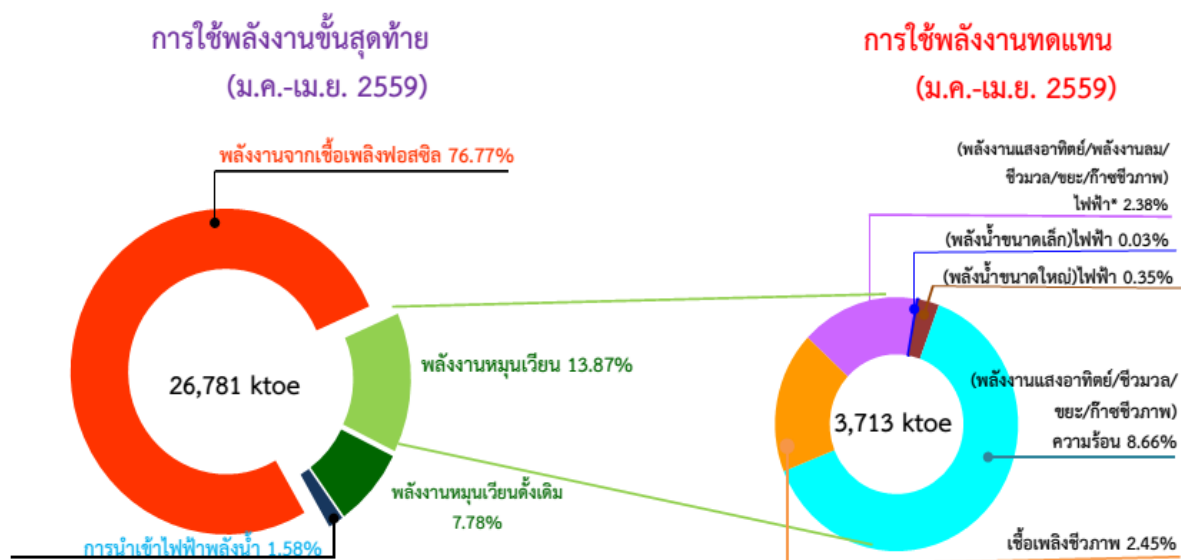
ภาพที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างพลังงาน เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (ที่มา:กระทรวงพลังงาน)

จากการรายงานสถานการณ์การใช้พลังงานของประเทศไทยมีการใช้พลังงานในช่วงไตรมาสแรกของปี 2559 พบว่า ปริมาณ 26,781 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ เพิ่มขึ้นจากช่วงเดียวกันของปีก่อนร้อยละ 1.4 คิดเป็นมูลค่ากว่า 227,757 ล้านบาท การใช้พลังงานยังคงเพิ่มขึ้นตามการเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยที่น้ำมันสำเร็จรูปยังคงเป็นพลังงานที่ใช้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.2 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายทั้งหมด รองลงมาประกอบด้วย ไฟฟ้า พลังงานหมุนเวียน พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน / ลิกไนต์ คิดเป็น ร้อยละ 19.6, 8.7, 7.8, 7.5 และ 6.2 ตามลำดับ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สรุปสถานะการใช้พลังงานของประเทศไทย (ที่มา: กระทรวงพลังงาน)

จากการใช้พลังงานของประเทศไทย พบว่า พลังงานขั้นสุดท้ายที่ใช้มากที่สุดคือพลังงานจากซากฟอสซิลดังแสดงให้เห็นในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานของประเทศไทย (ที่มา: กระทรวงพลังงาน)

อันดับรองลงมาคือพลังงานหมุนเวียน พลังงานหมุนเวียนดั้งเดิม และการนำเข้าไฟฟ้าพลังงานน้ำ โดยพลังงานหมุนเวียนจัดว่าเป็นพลังงานทางเลือกที่น่าสนใจมาก โดยเฉพาะพลังงานจากชีวมวลซึ่งมีอยู่มากมายไม่จำกัด สามารถผลิตได้ในระยะเวลาอันสั้น มีตลอดทั้งปี ยกตัวอย่างเช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มูลสัตว์ เป็นต้น วัสดุเหล่านี้เป็นชีวมวลสามารถนำไปใช้ทดแทนพลังงานจากฟอสซิลได้เป็นอย่างดี และได้มีการพัฒนานวัตกรรมต่างๆ เช่น เชื้อเพลิงอัดแท่ง ถ่านอัดแท่ง เตาชีวมวล บ่อแก๊สชีวภาพ เป็นต้น ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยเตาชีวมวลเป็นเตาที่ใช้เศษกิ่งไม้หรือเศษไม้มาเป็นแหล่งเชื้อเพลิง บ่อแก๊สชีวภาพเกิดจากการหมักในสภาวะไร้อากาศของมูลสัตว์ (มูลวัว มูลหมู มูลไก่ มูลเป็ด) เพื่อผลิตเป็นก๊าซหุงต้ม เชื้อเพลิงอัดแท่งจากแกลบหรือข้าวเลื่อย หรือถ่านอัดแท่งจากตาลโตนดจากส่วนต่างๆ ของต้นตาลโตนด เป็นต้น

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของชุมชนตำบลเกาะสุกรซึ่งเป็นพื้นที่เกาะ สามารถเดินทางโดยทางเรือเพียงอย่างเดียว ประชากรในชุมชนตำบลเกาะสุกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง ทำสวนยางพารา เลี้ยงปศุสัตว์ และเกษตรกรรมซึ่งมีการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีวัสดุที่เกิดจากการเกษตรดังกล่าว เช่น แกลบ ฟางข้าว ชังข้าวโพด ข้าวเลื่อยยางพารา มูลสัตว์ เป็นต้น ซึ่งวัสดุเหล่านี้เป็นแหล่งพลังงานชีวมวลที่มีมากมายใช้ได้ไม่หมดตลอดทั้งปี ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพลังงานทดแทนแทนการใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลว(LPG) สำหรับเกาะสุกรราคาแก๊ส LPG หนัก 15 kg ราคา 420 บาท เป็นราคาที่สูงกว่าราคาปกติเนื่องจากราคาจะรวมกับค่าขนส่ง

ในส่วนของการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและพัฒนาเตาชีวมวลระดับครัวเรือนเพื่อเป็นการศึกษา รูปแบบ ลักษณะ และคุณสมบัติของเชื้อเพลิงจากมูลสัตว์อัดแท่ง พร้อมกับการศึกษาและพัฒนาเตาชีวมวลในระดับครัวเรือนเพื่อจะเป็นทางเลือกให้กับชุมชนต้นแบบคือชุมชนเกาะสุกรได้ใช้พลังงานที่เป็นพลังงานชีวมวลท้องถิ่นที่มีอยู่มากมายหลากหลายมาเป็นเชื้อเพลิงที่ไม่มีต้นทุนใช้ในชุมชน ทดแทนการใช้แก๊สหุงต้มแอลพีจี (LPG) ทำให้ลดรายจ่ายและจะส่งเสริมให้ชุมชนเกาะสุกรได้มีรายได้จากการผลิตเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและสร้างเตาชีวมวลจำหน่ายต่อชุมชนอื่นๆ

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 ศึกษาลักษณะและคุณสมบัติของเชื้อเพลิงจากมูลสัตว์อัดแท่ง
- 6.2 ศึกษาและพัฒนาเตาชีวมวลในระดับครัวเรือน

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

7.1 ตัวแปรอิสระ

- 7.1.1 เชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่ง (มูลวัว มูลกระบือ มูลม้า)
- 7.1.2 ลักษณะเตาชีวมวล

7.2 ตัวแปรตาม

- 7.2.1 ประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่ง
 - ระยะเวลาที่ใช้ในการติดไฟ
 - ค่าความร้อนของเชื้อเพลิง
 - ค่าความชื้นของเชื้อเพลิง

7.2.2 ประสิทธิภาพของเตาชีวมวล

- เชิงความร้อน
- ความแข็งแรง
- อัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง

7.2.3 ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

8. ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

8.1 ทฤษฎี

8.1.1 ชีวมวล

8.1.2 คุณสมบัติของชีวมวล

8.1.3 การอัดแท่งเชื้อเพลิง

8.1.4 เตาชีวมวลแบบไหลขึ้น

8.1.5 ข้อมูลทั่วไปของ ตำบลเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

8.1.1 ชีวมวล (นคร ทิพย์วงศ์ : 3-5)

ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่กักพลังงานจากดวงอาทิตย์ซึ่งมาจากการสังเคราะห์ด้วยแสงและเกิดขึ้นหมุนเวียนซ้ำแล้วซ้ำอีกได้ในธรรมชาติ สามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานเพื่อใช้ทดแทนพลังงานที่ได้จากแหล่งพลังงานฟอสซิลซึ่งมีอยู่อย่างจำกัดและอาจหมดไป ชีวมวลอาจมองว่าเป็นสารอินทรีย์ที่ได้จากสิ่งมีชีวิต พืช และสัตว์ หรือกระบวนการทางชีวภาพที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีความหลากหลายและลักษณะเฉพาะตามทางชีววิทยาและสภาพแวดล้อม ชีวมวลเป็นแหล่งพลังงานที่มาจากแหล่งที่ไม่มีวันหมด เพราะวงจรการผลิตชีวมวลมีระยะเวลาสั้นสามารถผลิตได้ภายในประเทศ ช่วยลดการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเชื้อเพลิงจากชีวมวลเป็นแหล่งให้ความร้อนและแสงสว่างที่สำคัญแหล่งแรกที่มนุษย์ใช้ ปัจจุบันก็เป็นแหล่งพลังงานสำคัญในลำดับต้นๆ ของประเทศเกษตรกรรม ตั้งแต่การใช้พื้นฐานในการเผาไหม้ จนถึงการใช้ระดับการใช้ด้วยการแปลงสภาพเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดีขึ้น ข้อดีของเชื้อเพลิงชีวมวลต่อสิ่งแวดล้อม คือ การใช้ชีวมวลในการผลิตความร้อนหรือไฟฟ้าจะไม่เพิ่มปริมาณสุทธิของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศโลก เพราะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกหมุนเวียนมาใช้ในชีวมวลที่ผลิตใหม่เท่ากับปริมาณก๊าซที่ถูกผลิตจากการเผาไหม้ชีวมวลนั้นๆ เนื่องจากพืชต้องหายใจเพื่อเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในการเจริญเติบโต อีกทั้งชีวมวลยังมีปริมาณกำมะถันต่ำกว่าเชื้อเพลิงฟอสซิลมาก นั้นหมายถึง การใช้ชีวมวลจะลดโอกาสในการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ซึ่งตรงข้ามกับใช้น้ำมันเชื้อเพลิงชีวมวลประกอบด้วยธาตุหลักๆ คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อยในรูปแบบของคาร์โบไฮเดรตหรือเซลลูโลส ชีวมวลมีอยู่มากมาย

8.1.2 คุณสมบัติของชีวมวล

คุณสมบัติเกี่ยวกับความเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ คุณสมบัติที่สำคัญได้แก่ คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และทางอุณหพลศาสตร์ โดยชีวมวลประเภทไม้ (woody biomass) เป็นกลุ่ม

ที่หลากหลายที่สุด การวิเคราะห์คุณสมบัติของชีวมวลทั่วไปจึงมีพื้นฐานมากจากชีวมวลกลุ่มนี้ ส่วนชีวมวลที่ไม่ใช่ไม้ เช่น เศษวัสดุการเกษตร หญ้า แกลบ ฟางข้าว เศษฝ้าย ชานอ้อย ฝัก เปลือก เมล็ดในผลไม้ เศษเนื้อผลไม้ ก็จะทำให้การวิเคราะห์หาคุณสมบัติแบบเดียวกัน

ขั้นตอนการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวลจะคล้ายกับถ่านหินคาร์บอนเกรดต่ำจะมีสารระเหยมาก ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้คือ การให้ความร้อน การไล่ความชื้นหรือการอบแห้ง การระเหยสารระเหยหรือไพโรไลซิสเพื่อผลิตสารระเหยและถ่านคาร์บอนโดยที่สารระเหยประกอบไปด้วยทาร์ (tar) ซึ่งเป็นส่วนประกอบไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงและแก๊ส ขั้นตอนต่างๆ ของการเผาไหม้สารระเหยและการเผาไหม้ถ่านคาร์บอนสามารถเขียนตามลำดับได้ดังต่อไปนี้

ชีวมวลชื้น → การให้ความร้อน/การไล่ความชื้น → ชีวมวลแห้ง

ชีวมวลแห้ง → สารระเหย (ทาร์และแก๊ส) → ถ่านคาร์บอน

สารระเหย + อากาศ → CO + CO₂ + poly-aromatic hydrocarbon +
ไฮโดรคาร์บอนที่เผาไหม้ไม่หมด + เเขม่า + แอโรซอลอินทรีย์

ถ่านคาร์บอน + อากาศ → CO + CO₂

8.1.2.1 ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงชีวมวล

ค่าความร้อน (heating value) คือ พลังงานความร้อนต่อหน่วยน้ำหนักที่ปล่อยออกมาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีจุดเริ่มอยู่ที่อุณหภูมิอ้างอิง แล้วผลิตกันต์จากการเผาไหม้มีอุณหภูมิสุดท้ายเท่ากับอุณหภูมินี้ ค่าความร้อนที่ใช้มีทั้งค่าความสูงและค่าความร้อนต่ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานะของน้ำที่เป็นผลิตภัณฑ์จากการเผาไหม้ ค่าความร้อนต่ำ (lower heating value, LHV) คือ ค่าความร้อนที่ให้ออกมาหลังการเผาไหม้สมบูรณ์ เมื่อน้ำที่อยู่ในเชื้อเพลิงและที่เกิดจากผลผลิตการเผาไหม้อยู่ในสถานะไอ ส่วนค่าความร้อนสูง (higher heating value, HHV) คือ ค่าความร้อนที่ได้ออกมาจากการเผาไหม้ต่อหน่วยมวลเชื้อเพลิงโดยที่มีน้ำที่เกิดขึ้นระหว่างการเผาไหม้อยู่ในวัฏภาคของเหลว และอุณหภูมิของแก๊สเผาไหม้และน้ำมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิเริ่มต้นของเชื้อเพลิงก่อนการเผาไหม้ โดยค่า HHV ของเชื้อเพลิงชีวมวลมีค่าอยู่ระหว่าง 18 – 22 MJ/kg (มาตรฐานแห้ง) และสามารถประมาณได้จากสมการเอ็มไพริคัล ดังนี้ (Gaur, S. และ Reed, T.B., 1995)

$$\text{HHV} = 0.3491X_C + 1.1783X_H + 0.1005X_S - 0.0151X_N - 0.1034X_O - 0.0211X_A \quad \text{MJ/kg (dry basis)}$$

เมื่อ X_i คือ เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (มาตรฐานแห้ง) ของคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ซัลเฟอร์ (S) ไนโตรเจน (N) ออกซิเจน (O) และเถ้า (A) ค่าที่ได้จากสมการข้างบนเป็นค่าโดยประมาณหากต้องการค่า HHV ที่ถูกต้องและแม่นยำหาได้จากการใช้เครื่องมือบอมบ์แคลอริมิเตอร์ตามวิธีการมาตรฐาน

โดยค่าความร้อนสูง (HHV) มีความสัมพันธ์กับค่าความร้อนต่ำดังนี้

$$\text{HHV (MJ/kg)} = \text{LHV (MJ/kg)} + 0.02395 (9 H + MC_t)$$

8.1.2.2 การอบแห้ง (การไล่ความชื้น)

ความชื้นจะระเหยอุณหภูมิมากกว่า 100 °C การระเหยความชื้นจะใช้ความร้อนที่ปลดปล่อยออกมาจากการเผาไหม้ จึงทำให้อุณหภูมิในห้องเผาไหม้ลดต่ำลงและกระบวนการเผาไหม้ดำเนินไปได้ช้าลงอย่างเช่น ในหม้อไอน้ำที่ใช้ไม้เป็นเชื้อเพลิง พบว่า เสถียรภาพของการเผาไหม้ไม่สามารถดำรงอยู่ได้หากว่าไม่มี

ความชื้นมากกว่า 60% (มาตรฐานเปียก) ไม้ที่มีความชื้นมากต้องการพลังงานความร้อนมากในการระเหยความชื้นและทำให้น้ำที่ระเหยมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิแวดล้อมในห้องเผาไหม้ อุณหภูมิห้องเผาไหม้จึงลดต่ำกว่าค่าต่ำสุดที่ต้องการเพื่อให้การเผาไหม้มีเสถียรภาพ

8.1.2.3 ไพโรไลซิสของชีวมวล

ไพโรไลซิสเกิดขึ้นในช่วงต้นของการเผาไหม้เชื้อเพลิงชีวมวล และมีบทบาทที่สำคัญต่อการเผาไหม้เพราะว่าส่วนใหญ่มวลของชีวมวลจะมีค่า 40% - 80% โดยน้ำหนัก จะเปลี่ยนไปเป็นผลิตภัณฑ์สารระเหย ซึ่งไพโรไลซิส คือ กระบวนการแยกสลายด้วยความร้อนหรือการระเหยสารระเหยในสภาวะที่ปราศจากออกซิเจน เป็นปฏิกิริยาเคมีที่ค่อนข้างช้าและเกิดขึ้นที่อุณหภูมิ 160 – 250 °C (Williams et al, 2012)

8.1.3 การอัดแท่งเชื้อเพลิง (นคร ทิพยาวงศ์ : 34-35)

8.1.3.1 กลไกการเกาะตัว

การอัดแท่งเป็นเทคโนโลยีที่มีใช้มานาน แต่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกในการอัดแท่งชีวมวลแล้วทำให้เกิดการเกาะตัวกันของเนื้อวัสดุยังไม่ชัดเจนมากนัก อย่างไรก็ตามได้มีการเสนอแนวคิดว่า การเกาะตัวกันของเนื้อวัสดุ น่าจะมาจากเหตุผล 3 ประการ คือ

1) จากอิทธิพลของแรงกดอัด ทำให้เพกติน (pectin) และสารโมเลกุลต่ำอื่นๆ ในเนื้อวัสดุชีวมวลถูกขับออกมาจากเซลล์ของเนื้อไม้ และกลายเป็นตัวประสานระหว่างเนื้อวัสดุชีวมวลดังกล่าว

2) ลิกนินซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของชีวมวลส่วนใหญ่ เกิดการอ่อนตัวที่อุณหภูมิระหว่าง 130 – 190 °C หากมีผลกระทบจากน้ำในเนื้อชีวมวล จะทำให้ยานการอ่อนตัวของลิกนินลดลงไปที่อุณหภูมิต่ำกว่า 100 °C ได้ เป็นที่เชื่อกันว่าลิกนินที่อ่อนตัวจะเป็นตัวสร้างการยึดเกาะขึ้นภายในเนื้อวัสดุระหว่างการอัดแท่งชีวมวล แล้วนำไปสู่การเกาะตัวกันของเนื้อเชื้อเพลิง

3) การเกาะตัวกันของเนื้อวัสดุที่ถูกบีบอัดอาจเกิดมาจากแรงยึดติดของผลิตภัณฑ์จากเฮมิเซลลูโลสที่สลายตัวแปรสภาพระหว่างกระบวนการ

8.1.3.2 การเตรียมวัตถุดิบ

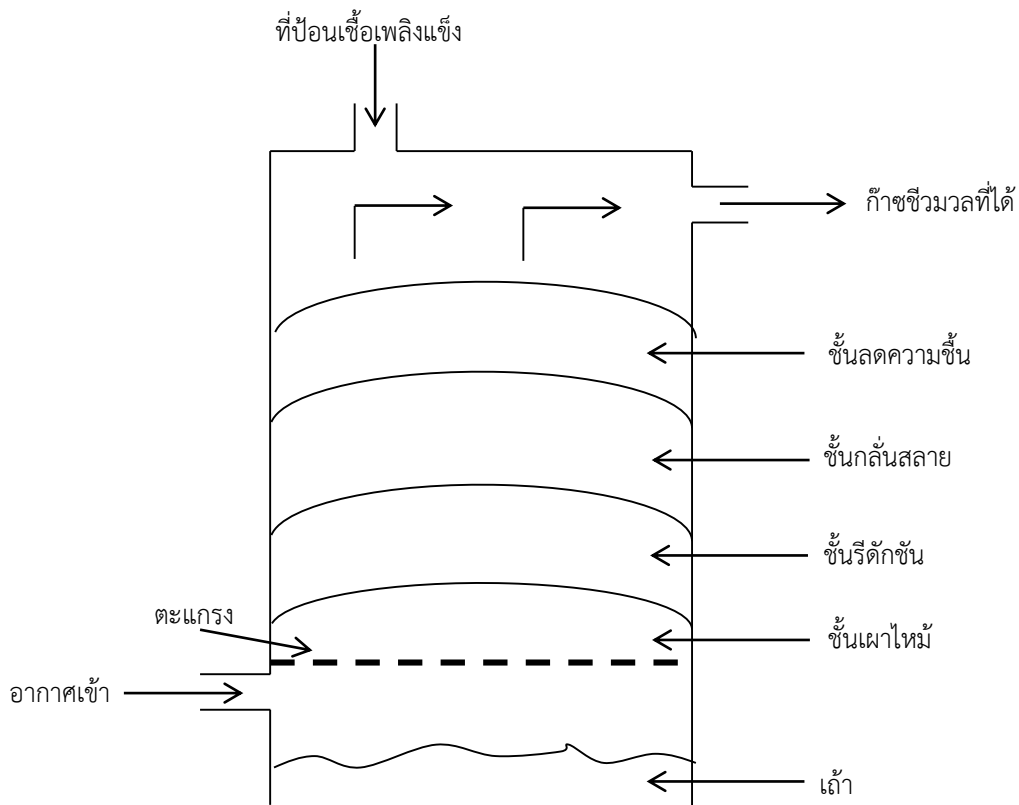
ปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการบีบอัดชีวมวล คือ ปริมาณความชื้นของวัตถุดิบ ความชื้นมีส่วนช่วยให้เกิดการถ่ายเทความร้อน ถ้าปริมาณความชื้นต่ำเกินไป กระบวนการบีบอัดจะทำได้ยากเนื่องจากไม่เกิดการถ่ายเทความร้อนที่เหมาะสม ถ้าหากมีปริมาณความชื้นมากเกินไป จะทำให้เกิดไอน้ำขึ้นระหว่างกระบวนการ ปริมาณความชื้นที่ควรอยู่ระหว่าง 8-12% นอกจากความชื้นแล้วการลดขนาดของวัสดุก็มีความสำคัญก่อนเริ่มกระบวนการ

1) การทำแห้ง (drying) การเลือกวิธีการทำแห้งที่ใช้จะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ตัว ได้แก่ อัตราการป้อน ปริมาณความชื้นเริ่มต้นของวัสดุชีวมวล ขนาดของวัตถุดิบ และชนิดของเครื่องอัดแท่ง

2) การลดขนาด (size reduction) สำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรในการอัดแท่งเชื้อเพลิงส่วนใหญ่วัตถุดิบขนาดใหญ่ที่สุดที่ป้อนใส่เข้าไปไม่ควรเกิน 25% ของเส้นผ่านศูนย์กลางของผลิตภัณฑ์เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ต้องการ การลดขนาดวัตถุดิบทำได้โดยการบดย่อยด้วยค้อนบด ไม้พินอาจจะต้องสกัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนเข้าเครื่องค้อนบด วัตถุดิบบางประเภท เช่น ฟางข้าว จะต้องตัดหั่นก่อน

8.1.4 เตาชีวมวลแบบก๊าซไหลขึ้น (นคร ทิพย์าวงศ์ : 82-83)

เตาชีวมวลแบบก๊าซไหลขึ้น (updraft gasifier) เป็นเตาที่ผลิตใช้เริ่มแรกและเป็นแบบที่ง่ายที่สุด เชื้อเพลิงจะถูกป้อนเข้าทางส่วนบนของเตา และอากาศจะถูกส่งผ่านตะแกรงเข้ามาด้านล่าง บริเวณเหนือตะแกรงจะเป็นบริเวณการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง เกิดปฏิกิริยาขึ้นได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ก๊าซร้อนที่ผ่านจากบริเวณการเผาไหม้จะมีอุณหภูมิสูง และถูกส่งไปยังบริเวณปฏิกิริยารีดักชันซึ่งเป็นบริเวณที่มีปริมาณคาร์บอนมากเพียงพอที่จะก่อให้เกิดปฏิกิริยากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ ได้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และไฮโดรเจนหลังจากนั้นก๊าซที่ได้จะไหลเข้าสู่บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าในชั้นของชีวมวล และแตกตัวในช่วงอุณหภูมิ 200-500 °C หลังจากนั้นก๊าซก็จะไหลเข้าสู่ชั้นของชีวมวลใหม่ที่เพิ่งป้อน ก๊าซยังคงมีอุณหภูมิสูงอยู่จึงระเหยความชื้นที่อยู่ในชีวมวลเหล่านั้นออก ทำให้ก๊าซที่ออกจากเตาชีวมวลมีอุณหภูมิต่ำลง



ภาพที่ 4 ลักษณะของเตาชีวมวลแบบผลิตก๊าซไหลขึ้น

เตาชีวมวลประเภทนี้มีการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงมาก และก๊าซชีวมวลที่ได้มีอุณหภูมิไม่สูงนัก แต่มีข้อจำกัด คือ ก๊าซที่ผลิตได้จะมีผลิตภัณฑ์ประเภทน้ำมันดินเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากจากบริเวณที่เกิดไฟโรไลซิสและกลั่นตัวเมื่ออยู่ในบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ดังนั้นก๊าซที่ได้จากเตาจึงเหมาะกับการนำไปใช้กับหม้อไอน้ำหรือการอบแห้งวัสดุทางการเกษตร ซึ่งก๊าซที่ได้จะผสมกับอากาศและทำการเผาไหม้โดยตรงในห้องเผาไหม้เพื่อให้ความร้อนในกระบวนการที่ใช้ความร้อนต่อไป

8.1.5 ข้อมูลทั่วไปของ ตำบลเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

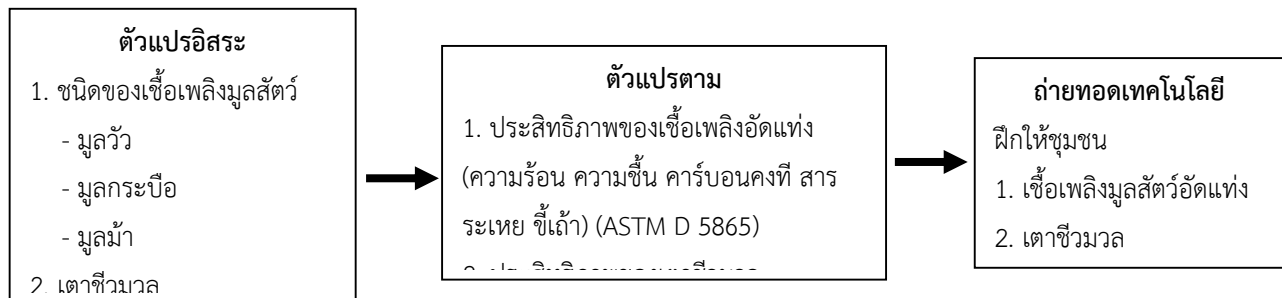
ตำบลเกาะสุกรเป็นพื้นที่อยู่กลางทะเลมีน้ำล้อมรอบ พื้นที่เกาะที่พื้นที่ราบ มีชุมชนหนาแน่นเป็นที่เนินสูงไม่มากนัก ประชากรนับถือศาสนาอิสลามคิดเป็นร้อยละ 99 มี 700 ครัวเรือน จำนวนประมาณ 2700 คน ประชากรในตำบลเกาะสุกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง ทำสวนยางพารา เลี้ยงปศุสัตว์ และเกษตรกรรมซึ่งมีการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีวัสดุที่เกิดจากการเกษตรดังกล่าว เช่น แกลบ ฟางข้าว ชังข้าวโพด ชี้อย่างพารา มูลสัตว์ เป็นต้น ในส่วนการเดินทางสู่ตำบลเกาะสุกรอาศัยการเดินทางโดยเรือเพียงอย่างเดียว มี 2 ท่าเทียบ

เรือ คือ ทำเทียบเรือท่าข้าม และทำเทียบเรือตะเสะ และผลิตภัณฑ์ที่มีเป็นสินค้าประจำชุมชน คือ เครื่องจักสานเสื่อ
ละมาดใบเตย (สัมภาษณ์นายกองค์การบริหารส่วนตำบลเกาะสุกร นางราตรี เจาะสา ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2559)

8.2 สมมติฐาน

เชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลมีประสิทธิภาพการใช้งานสูงกว่าเชื้อเพลิงชีวมวล (ขี้เลื่อย
แกลบ) และเตาธรรมดา

8.3 กรอบแนวความคิดของการวิจัย



9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

9.1 เชื้อเพลิงอัดแท่ง

9.2 เตาชีวมวล

9.1 เชื้อเพลิงอัดแท่ง

ชมิตา ชื่นนิยม (2553) ศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มมูลค่าของเศษซังข้าวโพดโดยการทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งซึ่งได้จากโรงงานผลิตเมล็ดพันธุ์พืชมาเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง ประกอบด้วย เศษซังข้าวโพดมาผสมกับตัวประสาน 4 ชนิด ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง กากน้ำตาล กากของเสียจากโรงงานกระดาษ และน้ำมันเครื่องใช้แล้ว ในสัดส่วนร้อยละ 10 20 30 40 50 แล้วนำไปอัด แล้วทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ และการเผาไหม้ (ค่าความร้อน ค่าความหนาแน่น ค่าความทนแรงอัด ค่าดัชนีการแตกร่อน ค่าความต้านทานน้ำ เวลาในการจุดติดไฟ ความคงตัวของถ่าน และระยะเวลาการเผาไหม้ พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของเศษซังข้าวโพด มีปริมาณความชื้น 8.12% ปริมาณสารระเหย 71.03% ปริมาณถ่าน 3.19% ปริมาณคาร์บอนคงตัว 17.66% และค่าความร้อน 4,045.56 cal/g ในส่วนของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่มีสัดส่วนเป็นแป้งมันสำปะหลัง 50% มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากอัดง่าย มีความแข็งแรงสูง และใช้เวลาจุดติดไฟต่ำ ในขณะที่การใช้น้ำมันเครื่องใช้แล้วไปเหมาะสมกับการนำมาเป็นตัวประสาน

สัญญา แก้วศรีงาม (2552) ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะชุมชนเพื่อใช้กับเตาแก๊สซีฟิเออร์ เพื่อจะได้มีแนวทางในการนำขยะชุมชนหรือเทศบาลมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยใช้วิธีทางชีวภาพร่วมกับวิธีทางกลเพื่อใช้ในเตาแก๊สซีฟิเออร์ ซึ่งขยะโดยเฉพาะขยะอินทรีย์มีความชื้นสูง การลดความชื้นในขยะมีต้นทุนสูง ซึ่งงานวิจัยนี้ได้มีแนวทางการลดความชื้นในขยะอินทรีย์โดยวิธีทางชีวภาพร่วมกับวิธีกล พบว่า ในระยะเวลา 3 วัน เป็นช่วงการย่อยสลายทางชีวภาพที่เหมาะสมที่สุด สามารถลดปริมาณน้ำในรูปของน้ำชะขยะได้จำนวน 628 mg

และคงเหลือเป็นขยะแห้ง 183 g และเมื่อนำขยะแห้งอัดเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง และนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในเตาแก๊สซิฟิเออร์แบบไหลดลง (Down-Draft Gasifier) ได้ผลผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจน และมีเทน เฉลี่ยร้อยละ 17.07 13.61 และ 1.60 โดยปริมาตร ตามลำดับ มีค่าความร้อน $1,083 \text{ kcal/m}^3$

เอกลักษณ์ กิติภัทรถาวร (2555) ศึกษาเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวลและตะกอนเปียกอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล เพื่อทำการศึกษาและพัฒนาจากตะกอนจากน้ำเสียของกระบวนการผลิตเอทานอลมาใช้ในรูปแบบเชื้อเพลิงอัดแท่งและทำการเพิ่มคุณภาพโดยการนำไปผสมกับชีวมวล 3 ชนิด คือ เปลือกมังคุด เปลือกทุเรียน และกะลามะพร้าว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านพลังงานของเชื้อเพลิงจากตะกอนเปียกบริสุทธิ์ มีค่าความร้อน $3,851.3 \text{ cal/g}$ ปริมาณเถ้า 34.3% คาร์บอนคงตัว 30.2% สารที่ละลายได้ 33.2% และมีความชื้น 5.3% และเพื่อเพิ่มคุณภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากตะกอนเปียกจึงนำมาผสมกับชีวมวล 3 ชนิด คือ เปลือกมังคุด เปลือกทุเรียน และกะลามะพร้าว ทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง ใน 5 อัตราส่วน 9:1, 8:2, 7:3, 6:4 และ 5:5 ทั้ง 3 ตัวอย่าง โดยจากผลวิเคราะห์ทำให้ทราบว่าอัตราส่วนผสมที่ดีที่สุดโดยที่มีกากตะกอนเปียกเป็นตัวผสมหลักคือ 5:5 ทั้ง 3 ตัวโดยมีค่าความร้อนและปริมาณคาร์บอนคงตัวเพิ่มมากขึ้นแปรผันตรงตามอัตราส่วนผสมของชีวมวลที่เพิ่มขึ้น และยังทำให้ปริมาณเถ้าและสารระเหยน้อยลงตามอันดับ โดยเชื้อเพลิงอัดแท่งจากตะกอนเปียกผสมร่วมกับกะลามะพร้าวให้ค่าความร้อนสูงสุด เปลือกมังคุด และเปลือกทุเรียน ตามอันดับ วิเคราะห์ต้นทุนในการผลิตของเชื้อเพลิงอัดแท่งและวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากตะกอนเปียกผสมร่วมกับชีวมวลในอัตราส่วน 5:5 ที่เป็นอัตราส่วนที่เชื้อเพลิงอัดแท่งมีคุณสมบัติทางด้านเชื้อเพลิงดีที่สุด

9.2 เตาชีวมวล

ราชันย์ วงษ์ทวี และคณะ (2557) ศึกษาการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลโดยใช้ฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิงเพื่อพัฒนาเตาชีวมวลโดยใช้ฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิง เปรียบเทียบประสิทธิภาพเชิงความร้อน และเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชน โดยเตาที่ใช้ในการทดลองมีขนาดความสูง 24 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว และมีท่อดูดอากาศมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว ใช้ไม้กระถินเป็นชีวมวลจุดไฟ และใช้เชื้อเพลิงฟางข้าวอัดแท่งกลมมีรูตรงกลางด้วยเครื่องไฮดรอลิก พบว่า ท่อดูดอากาศที่ให้ความร้อนเฉลี่ยมากที่สุดและมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนสูงที่สุด คือ ขนาด 6 นิ้ว รองลงมา คือ 5, 4 และ 3 นิ้ว ตามลำดับ และผลของการเปรียบเทียบฟางข้าวอัดแท่งกลมมีรูตรงกลางด้วยเครื่องอัดความดัน 40, 60, 80 และ 120 kg/cm^2 แล้วนำไปใช้กับเตาชีวมวล พบว่า ความดันที่ให้ความร้อนสูงสุดและนานที่สุด คือ 120 kg/cm^2 รองลงมาคือ 80, 60 และ 40 kg/cm^2 ตามลำดับ ในการทดลองเปรียบเทียบเวลาดมน้ำ 2 kg จากอุณหภูมิ 27°C ถึง 95°C เตาชีวมวลโดยใช้ฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิงใช้เวลาเฉลี่ย 8.02 นาที

สมภักดิ์ ถึงปัดชา (2558) ศึกษาการพัฒนาเตาชีวมวลโดยใช้เถ้าแกลบผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเตาชีวมวลโดยใช้เถ้าแกลบผสมปูนปอร์ตแลนด์ 1 เป็นฉนวนภายในเตาโดยใช้เชื้อเพลิงแกลบข้าว และศึกษาประสิทธิภาพของเตาชีวมวลแบบอากาศไหลขึ้น ใช้ท่อเหล็กเป็นท่อดูดอากาศ หนา 1.5 mm สูง 70 cm ใช้พัดลม ไฟ AC 220 V มีกระแสไฟฟ้า 0.06 A อัตราเร็วรอบ 2,550 รอบต่อวินาที มีอัตราการไหลของอากาศ $2.3 \text{ m}^3/\text{วินาที}$ เตาได้รับการพัฒนาด้วยการเพิ่มฉนวนรูปทรงกระบอก ความหนา 2.5 เซนติเมตร ภายในเตา โดยฉนวนเตรียมขึ้นจากเถ้าแกลบผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส แล้วมาผสม ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1 ในอัตราส่วน

70 : 30 โดยปริมาตร ใช้วิธีหมุนเหวี่ยง เมื่อนำแก้วกลบไปวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของแก้วกลบโดยมวล ประกอบด้วย ซิลิกอนไดออกไซด์ ไดฟอสเฟตซีมออกไซด์ แคลเซียมออกไซด์ไดฟอสฟอรัส เพนตะออกไซด์ และสารประกอบอื่นๆ ร้อยละ 88.11, 3.78, 3.49, 2.09 และ 2.53 ตามลำดับ และ พบว่า มีลักษณะสีของเปลวไฟเป็นสีน้ำเงิน ไม่มีควัน ให้อุณหภูมิของเปลวไฟที่ตำแหน่งสูงจากปล่องเตา 3 เซนติเมตร ในช่วงอุณหภูมิ 162.8 - 280 °C เป็นประมาณเวลา 20 นาที และผลการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่า ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิภายในและอุณหภูมิภายนอกเตา ณ จุดกึ่งกลางของเตา มีอุณหภูมิภายในเตา 382.2 °C แต่อุณหภูมิภายนอกเตามีอุณหภูมิ 34.7 °C ซึ่งให้ความต่างของอุณหภูมิ ณ เวลานั้นเท่ากับ 347.5 °C จากผลการวิจัยนี้ พบว่า ฉนวนที่พัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการส่งผ่านความร้อนออกมาภายนอกเตา ส่งผลให้เตามีอุณหภูมิสูงในช่วงเวลาสั้นๆ

สุพิน จอดนอก (2553) ศึกษาถึงขบวนการเผาไหม้และสมรรถนะของเตาชีวมวลทรงกระบอก ตามวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเผาไหม้ และทดสอบสมรรถนะของเตาชีวมวลทรงกระบอกของการใช้เชื้อเพลิง 3 ชนิด คือ ชี้อ้อย แกลบ ขานอ้อย ซึ่งเตาชีวมวลทรงกระบอกมีขนาดความสูง 55 cm เส้นผ่านศูนย์กลางทางเข้าของอากาศเป็น 35 cm และเส้นผ่านศูนย์กลางทางออกของอากาศเป็น 10 cm โดยนำเชื้อเพลิงชีวมวล 3 ชนิด คือ ชี้อ้อย แกลบ ขานอ้อย มาอัดแท่งด้วยเครื่องอัดแบบไฮดรอลิก ความดัน 40, 60, 80 และ 120 บาร์ พบว่า การเผาไหม้แบบเผาชีวมวลโดยตรงรวมกับการเผาไหม้ของก๊าซโปรตีนเซอร์ของเตาชีวมวลทรงกระบอก จะเกิดก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซมีเทน และก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในปริมาณที่สูงกว่าเตาผลิตก๊าซชีวมวลทั่วไป โดยเฉลี่ยปริมาณก๊าซมากที่สุดคือแกลบที่บรรจุอัดด้วยแรงดัน 120 บาร์ มีค่าความร้อนของก๊าซ 4.2848 MJ/m³ เป็นการเผาไหม้ที่ค่อนข้างสมบูรณ์ มีมลพิษต่ำ และผลของการวิเคราะห์มลพิษจากการเผาไหม้อยู่ในเกณฑ์ดีมาก

10. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

ชมิตา ชื่นนิยม. (2553). การศึกษาการเพิ่มมูลค่าของเศษซังข้าวโพดโดยการทำเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ราชันย์ วงษ์ทวี, ยุทธศาสตร์ คงชะสิงห์, ปัญญา สังวาลคำ, จตุพร คำสงค์ และ สิริอร วงษ์ทวี. (2557). การพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีเตาชีวมวลโดยใช้ฟางข้าวเป็นเชื้อเพลิง. สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตกาฬสินธุ์.

สมภักดิ์ ถึงปัดชา. (2558). การพัฒนาเตาชีวมวลโดยใช้แก้วกลบผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 1. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สุพิน จอดนอก. (2553). ขบวนการเผาไหม้และสมรรถนะของเตาชีวมวลทรงกระบอก. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

สัญญา แก้วศรีงาม. (2552). การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากขยะชุมชนเพื่อใช้ในเตาแก๊สซีพีเออร์. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกลักษณ์ กิติภัทรถาวร. (2555). เชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวลและตะกอนเปียกอุตสาหกรรมผลิตเอทานอล. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน (สหสาขาวิชา) บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นคร ทิพย์วงศ์. (2553). เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). : 3-5, 34-35, 82-83.

Williams, A., Jones, J.M., Ma, L., and Pourkashanian, M., (2012). Pollutants form the Combustion of Solid Biomass Fuels, Progress in Energy and Combustion Science, 38, pp.113 – 137.

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

11.1 ได้เชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งที่มีคุณภาพ

11.2 ได้เตาชีวมวลระดับครัวเรือนที่มีคุณภาพและต้นทุนต่ำ

การนำไปใช้ประโยชน์ในด้าน

- ☒ ด้านวิชาการ
- ☐ ด้านนโยบาย
- ☐ ด้านเศรษฐกิจ/พาณิชย์/อุตสาหกรรม
- ☐ ด้านสังคมและชุมชน

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

โรงเรียน ประชาชนตำบลเกาะสุกร

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

นำเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลต้นแบบไปสาธิตวิธีการผลิตและวิธีการใช้ในชุมชนตำบลเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง โดยเชิญผู้นำในชุมชนเป็นแกนนำและมีส่วนร่วมในการสนับสนุนงบประมาณเพื่อชุมชนพร้อมกับให้ประชาชนในชุมชนเป้าหมายเรียนรู้วิธีการสร้างผลิตเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลด้วยตนเอง โดยเลือกตัวแทนครัวเรือนให้เป็นต้นแบบของการใช้เชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลขึ้นในชุมชน แล้วมีการจัดนัดประชุมเครือข่ายหลังจากการใช้เชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลในระยะเวลาประมาณ 1 เดือน เพื่อประเมินข้อดีข้อเสียของเตาเพื่อพัฒนาเตาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นต่อไป

13. วิธีการดำเนินการวิจัย

13.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

13.1.1 ศึกษาวิธีการอัดแท่งเชื้อเพลิง รูปแบบ และประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

13.1.2 ศึกษารูปแบบและลักษณะเตาชีวมวลแบบไหลขึ้น และประสิทธิภาพของเตาชีวมวล

13.1.3 ทดลองหาอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งมูลสัตว์ และทดสอบสมบัติทางกายภาพและ

ความร้อน

หาอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งมูลสัตว์ ระหว่าง มูลสัตว์ (มูลวัว มูลกระบือ มูลม้า): ชี้นี้
เลื่อยไม้ยางพารา : ตัวประสาน

13.1.4 ออกแบบเตาชีวมวลและสร้างเตาชีวมวลต้นแบบ

ขั้นตอนการทำเตาชีวมวล

1) สร้างแบบแม่พิมพ์ตัวเตา

2) สร้างโครงเตาด้วยลวดเหล็ก

สร้างโครงเตาชีวมวลเพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวเตาชีวมวล

3) เตรียมอัตราส่วนผสมให้การขึ้นรูปตัวเตา ระหว่าง ปูน : ทรายหยาบ : ชี้นี้ : ไม้กลบ

4) เตรียมดินเพื่อบุภายในห้องเผาไหม้ของเตาชีวมวล

การหมักดินดินเหนียว ดินเหนียวที่จะนำมาใช้ต้องสะอาดไม่มี เศษไม้ เศษหิน มีแต่ดินเหนียวล้วนๆ ถ้าเป็นก้อนใหญ่ ก็ควรทุบให้เป็นก้อนเล็กๆ ก่อนหมักควรตากแดดไว้ให้แห้งอย่างน้อย 1 วัน แล้วนำลงบ่อหมัก โดยแช่น้ำ 12-24 ชั่วโมง จนดินอมน้ำอย่างทั่วถึงแล้วนำมาเตรียมผสม ซึ่งในการนวดและผสมดินให้นำดินที่หมักแล้วมานวดผสมกับชี้นี้และไม้กลบในอัตราส่วนโดยปริมาตร 2 : 1 ขณะนวดดินควรจะพรมน้ำตามไปด้วยเพื่อนวดได้ง่ายขึ้นและเมื่อส่วนผสมเข้ากันดีแล้วให้นำมากองเก็บไว้ โดยอาจจะแบ่งเป็นก้อนพอเหมาะที่จะใช้ แล้วปิดด้วยพลาสติกหากยังไม่ได้ใช้ทันทีเพื่อไม่ให้ดินผสมแห้งเกินไป

13.1.5 ทดสอบและปรับปรุงเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลต้นแบบ โดยเก็บข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณความร้อน ความชื้น คาร์บอนคงที่ สารระเหย ชี้นี้ (ASTM D 5865) ระยะเวลาที่ใช้เชื้อเพลิง การสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวล

13.1.6 ลงพื้นที่เพื่ออธิบายพร้อมทั้งสาธิต ณ บริเวณชุมชนเกาะสุกร ตำบลปะเหลียน จังหวัดตรัง

13.1.7 จัดเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องและเผยแพร่

13.2 สถานที่ทำการทดลอง

ชุมชนตำบลเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

13.3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของเตาประหยัดพลังงาน

เปรียบเทียบระยะเวลา ค่าความร้อน และอัตราการสิ้นเปลืองพลังงาน ของเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่ง และเตาชีวมวลโดยใช้สถิติ One-Way ANOVA

13.4 วิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

14. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี 0 เดือน

วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2560 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2561

สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	สงขลา	ห้องปฏิบัติการ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา
ในประเทศ	สงขลา	ห้องปฏิบัติการ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
ในประเทศ	ตรัง	ภาคสนาม	ชุมชนตำบลเกาะสุกร อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

แผนการดำเนินงานวิจัย

ปี	กิจกรรม	ด.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
2560	1. ศึกษาวิธีการอัดแท่งเชื้อเพลิง รูปแบบ และประสิทธิภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่ง	X	X	X									
2560	2. ศึกษารูปแบบและลักษณะเตาชีวมวลแบบไหลขึ้น และประสิทธิภาพของเตาชีวมวล	X	X	X									
2560- 2561	3. ทดลองหาอัตราส่วนผสมของเชื้อเพลิงอัดแท่งมูลสัตว์ และทดสอบสมบัติทางกายภาพและความร้อน		X	X	X	X							
2561	4. ออกแบบ เตรียมอุปกรณ์และสร้างเตาชีวมวล			X	X	X	X						
2561	5. ทดลองใช้เตาชีวมวล			X	X	X	X						
2561	6. พัฒนาและปรับปรุงเตาชีวมวล					X	X	X	X	X			
2561	7. เขียนรายงานวิจัยเพื่อส่งตีพิมพ์									X	X	X	X

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ) ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม)

ประเภท	ชื่อครุภัณฑ์/ สิ่งก่อสร้าง	สถานภาพใน หน่วยงาน	รายละเอียด	เหตุผลและความ จำเป็น	ประมาณการ ราคา
ครุภัณฑ์		ไม่มี			
สิ่งก่อสร้าง		ไม่มี			

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

ปี	ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)
2561	งบบุคลากร	ค่าตอบแทนนักวิจัย	41,665
2561	งบดำเนินการ : ค่าใช้ สอย	- ค่าใช้จ่ายในการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยี - ค่าวิเคราะห์เชื้อเพลิง จำนวน 30 ตัวอย่าง ตัวอย่างละ 2,500 บาท - ค่าจ้างเหมาทำเตาชีวมวลต้นแบบ - ค่าจ้างเหมาประกอบเครื่องอัดเชื้อเพลิงอัดแท่ง - ค่าจ้างเหมาในการทำรายงานฉบับสมบูรณ์	40,000 75,000 40,000 50,000 10,000
2561	งบดำเนินการ : ค่า วัสดุ	วัสดุสำนักงาน - กระดาษ A4 จำนวน 3 รีม รีมละ 250 บาท - ปากกา impetus jell จำนวน 10 กล่อง กล่องละ 300 บาท วัสดุคอมพิวเตอร์ - แผ่น CD จำนวน 4 แผ่น แผ่นละ 250 บาท วัสดุชุดเครื่องครัว - กระทะ เบอร์ 22 จำนวน 2 ใบ ใบละ 700 บาท - ตะหลิว จำนวน 2 อัน อันละ 200 บาท - กระชอน จำนวน 2 อัน อันละ 150 บาท - ถาด จำนวน 4 ใบ ราคาใบละ 200 บาท วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง - เหล็กเส้น ขนาด 2 หุน จำนวน 200 เส้น ราคาเส้นละ 280 บาท - เหล็กแผ่น ขนาด 4x8 ฟุต จำนวน 30 แผ่น แผ่นละ 2,000 บาท - ท่อ PVC ขนาด 2-3 นิ้ว จำนวน 5 เส้น เส้นละ 400 บาท - ท่อเหล็กปะปา ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 40 เส้น เส้นละ 600 บาท - ตะแกรงร่อนทราย (sieve) หนา 0.3 – 25 มิลลิเมตร จำนวน 4 แผ่น ราคาแผ่นละ 500 บาท - ทราย จำนวน 10 คิว คิวละ 1,000 บาท	750 3,000 1,000 1,400 400 300 800 56,000 60,000 2,000 24,000 2,000 10,000

ปี	ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	จำนวน (บาท)
		- ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ จำนวน 50 กระสอบ กระสอบละ 300 บาท	15,000
		- ซีเมนต์กลบ จำนวน 50 กระสอบ กระสอบละ 100 บาท	5,000
		- ดินเหนียว จำนวน 500 ถุง ถุงละ 40 บาท	20,000
2561	งบดำเนินการ : ค่า สาธารณูปโภค		41,665
	รวม		499,980
	รวมตลอดโครงการ		499,980

17. ผลสำเร็จ

ปี	ผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับ	ประเภท
2561	- องค์ความรู้ในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งและเตาชีวมวลให้กับชุมชน - ส่งเสริมให้ชุมชนสามารถผลิตเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและเตาชีวมวลเพื่อใช้ได้ ในชุมชนได้	Primary Result
2562	- ส่งเสริมให้ชุมชนเป็นชุมชนต้นแบบในการผลิตแหล่งเชื้อเพลิงอัดแท่งจากเศษวัสดุ ทางการเกษตรที่มีอยู่ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเตาชีวมวลที่ผลิตเองและ ใช้เอง	Intermediate Result

18. โครงการวิจัยต่อเนื่อง (คำรับรองจากหัวหน้าโครงการวิจัยว่าโครงการวิจัยได้รับการจัดสรรงบประมาณจริงใน
ปีงบประมาณที่ผ่านมา)

ไม่มี

19. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

ไม่มี

20. ลงลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย พร้อมวัน เดือน ปี

ลงชื่อ.....

(นางสุปราณี วุ่นศรี)

หัวหน้าโครงการวิจัย

10 สิงหาคม 2559

ส่วน ค : ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ – นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวสุปราณี วุ่นศรี
(ภาษาอังกฤษ) Mrs.Supranee Wunsri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3800600792525
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์

อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

สาขาศึกษาทั่วไป หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา

โทรศัพท์ 0-7431-7100, 074316260-3, 074323504-6 โทรสาร 0-7431-712

e-mail : kongsu_wun@yahoo.co.th

5. ประวัติการศึกษา

ปริญญาเอก : ปรัชญาดุสิตบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ปริญญาโท : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ปริญญาตรี : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง

6. ผลงานวิจัยที่พิมพ์ออกเผยแพร่

6.1 งานวิจัยที่สำเร็จ :

สุปราณี ช่วยเกิด, ธวัช ชิตตระการ, ไตรภพ ผ่องสุวรรณ และสมศักดิ์ คงแสง. 2546.

การวิเคราะห์สเปกตรัมสีผิวผลปาล์มเพื่อหาช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม.

ว.สงขลานครินทร์ วทท . 27(3) : 840 – 848.

สุปราณี วุ่นศรี, ธวัช ชิตตระการ, ไตรภพ ผ่องสุวรรณ, ภัทร อัยรักษ์ พวงทิพย์ แก้วทับทิม

และสมศักดิ์ คงแสง. 2554. การหาช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยว

ทะลายปาล์มน้ำมัน ด้วยเทคนิคทางฟิสิกส์. ว.วิทยาศาสตร์ มข. 39(3) : 515-524

สุปราณี วุ่นศรี, ไตรภพ ผ่องสุวรรณ, ภัทร อัยรักษ์, พวงทิพย์ แก้วทับทิม

และสมศักดิ์ คงแสง. 2555. “ เครื่องมือวัดความสุขของลองกองและปาล์มน้ำมันด้วยหลัก

การทางฟิสิกส์.” ประชุมวิชาการระดับชาติ เบญจมิตรวิชาการครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัย

นอร์ทกรุงเทพ : 542-548

6.2 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ :

- ศึกษาและพัฒนาเตาประหยัดพลังงาน งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2559

6.3 ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับงานวิจัยด้านเชื้อเพลิงและพลังงาน

- ร่วมทีมวิจัยเกี่ยวกับการทำถ่านอัดแท่งจากต้นตาลโตนด ได้รับงบประมาณจากสำนักงานพลังงานจังหวัดสงขลา ในปี พ.ศ. 2557
- เป็นวิทยากรร่วมในการผลิตเตาชีวมวลเพื่อชุมชนในพื้นที่ตำบลทุ่งลาน อำเภอกลองหยงโข่ง จังหวัดสงขลา

- ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นางพวงทิพย์ แก้วทับทิม
(ภาษาอังกฤษ) Mrs. Pungtip Kaewtubtim
- หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3800900814168
- ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
แผนกวิชาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
073 313928-50 ต่อ 1833 E-mail: pranglek@bunga.pn.psu.ac.th
- ประวัติการศึกษา
ปริญญาเอก : ปรัชญาดุษฐ์บัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาตรี : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1. พวงทิพย์ ร้างเล็ก ธวัช ชิตตระกูล และวรุณี โลหะวิจารณ์. 2539. ระดับกัมมันตภาพรังสีของพลูตอนลิวงและหินพื้นที่. ว.สงขลานครินทร์. 18(3) : 349-355.
2. สมหมาย ช่างเขียน และพวงทิพย์ แก้วทับทิม. 2542. การหาอายุโบราณวัตถุประเภท เครื่องปั้นดินเผา โดยวิธีเทอร์โมลูมิเนสเซนซ์บริเวณเมืองโบราณยะรัง อำเภอยะรัง จังหวัดปัตตานี, ว. สงขลานครินทร์ 21(3): 347-353.
3. พวงทิพย์ แก้วทับทิม สมหมาย ช่างเขียน และหะหุรม หีมสุหรี. 2545. การศึกษาปริมาณกัมมันตรังสีของ หินชนิดต่างๆ ในจังหวัดปัตตานีด้วยวิธีแกมมาสเปกโตรเมตรี. ว. สงขลานครินทร์. 24(1): 149-157.
4. สมหมาย ช่างเขียน และพวงทิพย์ แก้วทับทิม. 2545. การตอบสนองต่อรังสีของผลึกแคลเซียม คาร์บอเนตในตัวอย่างสัตว์ทะเลชนิดมีเปลือกและกระดูก, ว. สงขลานครินทร์. 24 (1): 117-122.
5. พวงทิพย์ แก้วทับทิม และสมหมาย ช่างเขียน. 2545. การวิเคราะห์ปริมาณ ยูเรเนียม ทอเรียมและ โพแทสเซียม ของหินในจังหวัดนราธิวาสด้วยวิธีแกมมาสเปกโตรเมตรี. ว. สงขลานครินทร์. 24(2): 293-303.
6. พวงทิพย์ แก้วทับทิม ธวัช ชิตตระกูล ไตรภพ ผ่องสุวรรณ ภัทร อัยรักษ์ และ สมศักดิ์ คงแสง. 2550. การวิเคราะห์สเปกตรัมสีผิวชอลองกอง (*Lansium domesticum* Corr.) เพื่อหาช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม. ว.สงขลานครินทร์ 29(5): 1428-1438.
7. พวงทิพย์ แก้วทับทิม ธวัช ชิตตระกูล ไตรภพ ผ่องสุวรรณ และ ภัทร อัยรักษ์. 2552. การหาดัชนีการ เก็บเกี่ยวชอลองกองด้วยลองกองคัลเลอร์มิเตอร์. ว.วิทยาศาสตร์ มข. 37(2): 202-212.

8. พวงทิพย์ แก้วทับทิม และ สมหมาย ช่างเขียน. 2552. ผลของการวัดคาบในชั้นน้ำยางสดและน้ำยางข้น ด้วยการฉายรังสีแกมมา. ว.วิทยาศาสตร์กำแพงเพชร. 2(1): 34-50.
9. พวงทิพย์ แก้วทับทิม. 2553. ศึกษาอัตราการตกตะกอนของชั้นตะกอนบริเวณอ่าวปัตตานีปี 2545 โดยใช้เทคนิคการวัด Cs-137. ว.วิทยาศาสตร์ มช. 38(3):

บทความงานวิจัยเสนอในที่ประชุมวิชาการ

1. Kaewtubtip, P. 2008. Radioactivity of rock samples in Surathani province by gamma spectrometry. The 34th congress on science and technology of Thailand (STT 34) at Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand, October 31 – November 2 , 2008. p 198-199.
2. Kaewtubtim, P. 2008. Uranium Contents Analysis in Surface Soil at Yala Province with a Gamma Spectrometer. Mae Fah Luang Symposium at Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand. November 26-28, 2008. p 746-753.
3. พวงทิพย์ แก้วทับทิม ธวัช ชิตตระการ และ ไมตรี แก้วทับทิม. 2553. ศึกษาระยะเก็บเกี่ยวมังคุดที่เหมาะสมเพื่อการส่งออก โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สเปกตรัมสีผิว. ศรีนครินทร์วิโรฒวิชาการ ครั้งที่ 4 ณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ กทม. 29 - 30 มกราคม 2553. หน้า 678-683.
- 2.4. Kaewtubtim, P. 2010. Uranium Contents Analysis of Rocks Samples in Nakhonsithammarat Province by Gamma Spectrometry. The 9th National Environmental Conference at Sunee Grand Hotel & Convention Center, Ubonratchathni. Thailand. March 24-27, 2010. p 325-326.
3. 5. Kaewtubtim, P. 2012. Quantitive Analysis of Ra-226, K-40 and Th-232 in Soil from Surattahni Provonce. The 4th Science Research Conference at Faculty of Science, Naresuan University, Naresuan. Thailand. March 12-13, 2012. p 193-197.
4. 6. พวงทิพย์ แก้วทับทิม สมหมาย ช่างเขียน และ สุมาลี สีมม. 2555. การวิเคราะห์ปริมาณ Ra-226, K-40 และ Th-232 ในตะกอนดินจากแม่น้ำลำคลอง บริเวณจังหวัดสุราษฎร์ธานี.
6. 7. การประชุมวิชาการระดับชาติ ราชภัฏสุราษฎร์ธานีวิจัย ครั้งที่ 8 “วิจัยเชิงบูรณาการ
8. 8. เพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น” ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 15-16 พฤศจิกายน 2555.
9. 9. หน้า 139.
7. พวงทิพย์ แก้วทับทิม และ สมหมาย ช่างเขียน. 2556. การวัดกษาเขตดอนในดินที่ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. การประชุมวิชาการระดับชาติพะเยาวิจัย ครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยพะเยา. 17-18 มกราคม 2556. หน้า 332.

ผลงานวิชาการประเภทอื่นๆ

มนูญ อ่องทวีสุข ,พวงทิพย์ แก้วทับทิม .คู่มือปฏิบัติการวิชาฟิสิกส์ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1.ปัตตานี:คณะ
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.สงขลานครินทร์,2555.

การดำรงตำแหน่งผู้บริหาร

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ 7 พฤษภาคม 2555 - ปัจจุบัน

หน้าที่พิเศษอื่นๆ

- ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ประธานกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ประจำปี 2555
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 2

1. ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางนุชลี ทิพย์มณฑา
(ภาษาอังกฤษ) Mrs.Nuchalee Thipmonta
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3930400084933
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (ข้าราชการ)
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail
คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.เมือง จ.สงขลา
โทร. 088-7837275 E-mail : leelanuch4@hotmail.com
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาเอก : Materials Science มหาวิทยาลัย Wollongong ประเทศ Australia
ปริญญาโท : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาตรี : การศึกษามหาบัณฑิต(วิทยาศาสตร์-ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโร
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญเป็นพิเศษ
วัสดุศาสตร์ พลังงาน พอลิเมอร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ
7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

N. Thipmonta, P.G Whitten, S.E. Moulton, G.G. Wallace,
“Electrochemically Produced Responsive Hydrogel Coatings”, 23rd Chemistry & IPRI Conference
2009. (Oral presentation)

N. Thipmonta, P.G Whitten, S.E. Moulton, G.G. Wallace, "Gel encapsulation of carbon nanotube electrodes", the International Conference on Nanoscience and Nanotechnology ICONN 2010, 22-26 February 2010, Sydney Convention & Exhibition Centre, Darling Harbour, NSW, Australia. (Poster presentation)

N. Thipmonta, P.G Whitten, S.E. Moulton, G.G. Wallace, "Gel encapsulation of carbon nanotube electrodes", ACES End-user Technology Showcase, ARC Centre of Excellence for Electromaterials Science (ACES) 14th October 2010 at Ocean Room iC Central, Innovation Campus, Squires Way, Fairy Meadow. University of Wollongong, NSW, Australia. (Poster presentation)

N. Thipmonta, P.G Whitten, S.E. Moulton, G.G. Wallace, "Shrinkable Electronic Conductor: Carbon nanotube/Hydrogel Composites", 2011 Electromaterials Symposium, ARC Centre of Excellence for Electromaterials Science (ACES) 9-11 February 2011 at Ocean Room iC Central, Innovation Campus, Squires Way, Fairy Meadow. University of Wollongong, NSW, Australia. (Poster presentation)

7.2 งานวิจัยที่กำลังดำเนินการปีงบประมาณ 2557

1. หัวหน้าโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพเพื่อเป็นพลังงานทดแทนระดับครัวเรือนแบบยั่งยืน ได้รับสนับสนุนทุนจากสำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. หัวหน้าโครงการวิจัยศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพชุมชนตะไหมดำบละตะไหมด อำเภอดะไหมด จังหวัดพัทลุงสนับสนุนทุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
3. หัวหน้าโครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าจากชีวมวลและเชื้อเพลิงอัดแท่งจากต้นตาลโตนดสนับสนุนทุนจากพลังงานจังหวัดสงขลา

ผู้ร่วมวิจัยคนที่ 3

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายวรารุณ ดวงศิริ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr.Woorawood
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3841400178387
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สาขาศึกษาทั่วไป หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา
โทรศัพท์ 0-7431-7100, 074316260-3, 074323504-6 โทรสาร 0-7431-712
e-mail: warawood.d@rmutsv.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาโท : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาตรี : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็น หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 6.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)
 1. ศักยภาพเครื่องต้นแบบเก็บตัวอย่างฝุ่นละอองในอากาศจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม แหล่งทุน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
 2. การประยุกต์ใช้สารสกัดสมุนไพรในการยับยั้งยีสต์ในผักกาดทอง แหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

แบบประเมินข้อเสนอโครงการวิจัย / แผนงานวิจัย**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561**

ชื่อ โครงการวิจัย (โดยย่อ) ศึกษาเชื้อเพลิงมูลสัตว์อัดแท่งและพัฒนาเตาชีวมวลระดับครัวเรือน

ชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย นางสุปราณี วุ่นศรี คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตสงขลา

1.) ความเข้าใจของโครงการ

☐ เข้าใจ☐ ไม่เข้าใจ

ความเห็น / ข้อเสนอแนะ.....

2.) คุณค่าทางปัญญาของโครงการวิจัย (ประเด็นที่ต้องพิจารณา)

2.1 ปัจจัยการวิจัย (Input)

☐

ควรปรับปรุง

☐

ไม่ต้องปรับปรุง

2.1.1 หัวเรื่องของการวิจัยน่าสนใจ เป็นประเด็นเร่งด่วน (hot issue) ที่มีความสำคัญและจำเป็นต้องทำวิจัย

2.1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัยมีความชัดเจนและเป็นรูปธรรม

2.1.3 มีผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการตรวจเอกสารอ้างอิงสมบูรณ์

2.1.4 จัดทำแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัยได้ชัดเจนและเป็นรูปธรรม

2.1.5 มีความพร้อมด้านสถานที่และอุปกรณ์ในการทำการวิจัย

2.1.6 งบประมาณที่ใช้ทำการวิจัยมีความเหมาะสม

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง.....

2.2 กระบวนการวิจัย (Process)

☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่ต้องปรับปรุง

2.2.1 ระบุกลยุทธ์การเชื่อมโยงขั้นตอนการวิจัยอย่างสมบูรณ์ ถูกต้อง ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2.2.2 แสดงแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย ชัดเจน

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง.....

2.3 ผลผลิตการวิจัย (Output)

☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่ต้องปรับปรุง

งานวิจัยที่จะก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ / แสดงผลสำเร็จที่คาดว่าจะได้รับเมื่อสิ้นสุดการวิจัยได้ชัดเจน /

ระบุกลุ่มเป้าหมายที่จะได้รับประโยชน์ และผลกระทบจากผลงานวิจัยที่คาดว่าจะเกิดขึ้น / แสดงจำนวนนักวิจัยรุ่นใหม่ที่จะเกิดจากการดำเนินงานวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง.....

3.) ผลกระทบของโครงการวิจัย (impact)

☐ ควรปรับปรุง ☐ ไม่ต้องปรับปรุง

4.) อื่นๆ

