สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ **แบบ ว-1ด**

(ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2549)

แบบเสนอโครงการวิจัย (research project)

ประกอบการเสนอของบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ตามมติคณะรัฐมนตรี

ชื่อโครงการวิจัย

(ภาษาไทย) การประยุกต์ใช้แบบจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ช่วยออกแบบตู้อบพลังงาน แสงอาทิตย์

(ภาษาอังกฤษ) Application of Computational Fluid Dynamics for the solar crop dryer design

<u>ส่วน ก</u> : ลักษณะโครงการวิจัย

◯ โครงการวิจัยใหม่

⊘ โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา…2.ปี ปีนี้เป็นปีที่ 2 รหัสโครงการวิจัย

I ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) (ผนวก 2) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ (กรุณาระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ และระบุความสำคัญกับเรื่องที่สอดคล้องมากที่สุดในยุทธศาสตร์นั้น ๆ)

☐ **ยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้** ให้ความสำคัญกับ (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

- ❒ การพัฒนาคนให้มีคุณธรรมนำความรู้เกิดภูมิคุ้มกัน
- ❒ การเสริมสร้างสุขภาวะคนไทยให้มีสุขภาพแข็งแรงทั้งกายและใจ มีความสัมพันธ์ทางสังคมและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่น่าอยู่
- ❒ การเสริมสร้างคนไทยให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างสันติสุข

☐ **ยุทธศาสตร์การสร้างความเข้มแข็งของชุมชนและสังคมให้เป็นรากฐานที่มั่นคงของประเทศ** ให้ความสำคัญกับ (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

- ❒ การเสริมสร้างความเข้มแข็งของชุมชน
- ❒ การสร้างความมั่นคงของเศรษฐกิจชุมชน

❒ การเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในการอยู่ร่วมกันกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสันติและเกื้อกูล

☐ **ยุทธศาสตร์การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจให้สมดุลและยั่งยืน** ให้ความสำคัญกับ (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

❒ การปรับโครงสร้างการผลิตเพื่อเพิ่มผลิตภาพ และคุณค่าของสินค้าและบริการบนฐานความรู้และความเป็นไทย

❒ การสร้างภูมิคุ้มกันของระบบเศรษฐกิจ

❒ การสนับสนุนให้เกิดการแข่งขันที่เป็นธรรม และการกระจายผลประโยชน์จากการพัฒนาอย่างเป็นธรรม

☑ **ยุทธศาสตร์การพัฒนาบนฐานความหลากหลายทางชีวภาพและการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม** ให้ความสำคัญกับ (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

❒ การรักษาฐานทรัพยากรและความสมดุลของระบบนิเวศน์

☑ การสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต และการพัฒนาที่ยั่งยืน

❒ การพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

☐ **ยุทธศาสตร์การเสริมสร้างธรรมาภิบาลในการบริหารจัดการประเทศ** ให้ความสำคัญกับ (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

❒ การเสริมสร้าง และพัฒนาวัฒนธรรมประชาธิปไตยและธรรมาภิบาลให้เป็นส่วนหนึ่งของวิถีการดำเนินชีวิตในสังคมไทย

❒ เสริมสร้างความเข้มแข็งของภาคประชาชน ให้สามารถเข้าร่วมในการบริหารจัดการประเทศ

❒ สร้างภาคราชการที่มีประสิทธิภาพและมีธรรมาภิบาล เน้นการบริการแทนการกำกับควบคุม และทำงานร่วมกับหุ้นส่วนการพัฒนา

❒ การกระจายอำนาจการบริหารจัดการประเทศสู่ภูมิภาค ท้องถิ่น และชุมชนเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง

❒ ส่งเสริมภาคธุรกิจเอกชนให้เกิดความเข้มแข็ง สุจริต และมีธรรมาภิบาล

❒ การปฏิรูปกฎหมาย กฎระเบียบและขั้นตอน กระบวนการเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเพื่อสร้างความสมดุลในการจัดสรรประโยชน์จากการพัฒนา

❒ การรักษาและเสริมสร้างความมั่นคง เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการประเทศสู่ดุลยภาพและความยั่งยืน

II ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) (ผนวก 3) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์ (กรุณาระบุความสอดคล้องเพียง 1 ยุทธศาสตร์ ที่มีความสอดคล้องมากที่สุด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ และระบุกลยุทธ์การวิจัยที่สอดคล้องมากที่สุดในยุทธศาสตร์นั้น ๆ พร้อมทั้งระบุแผนงานวิจัยที่สอดคล้องมากที่สุดในกลยุทธ์การวิจัยนั้น ๆ)

☑ **ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 1 การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❐)

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การสร้างมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรและประมงและการพัฒนาศักยภาพในการแข่งขันและการพึ่งพาตนเองของสินค้าเกษตรและประมง** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและนำไปสู่การแข่งขันและการพึ่งพาตนเอง เช่น ข้าว ยางพารา ปาล์มน้ำมัน อ้อย มันสำปะหลัง พืชผัก ผลไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับปศุสัตว์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและนำไปสู่การแข่งขันและการพึ่งพาตนเอง เช่น สุกร โคเนื้อ โคนม สัตว์ปีก แพะ เป็นต้น

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับประมงและการเพาะเลี้ยงชายฝั่งเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและนำไปสู่การแข่งขันและการพึ่งพาตนเอง

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการจัดการเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตรและประมง

❍ แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานสินค้าเกษตรและประมง

❍ แผนงานวิจัยที่ 6 การวิจัยเกี่ยวกับการผลิตอาหารปลอดภัย

❍ แผนงานวิจัยที่ 7 การวิจัยเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์

❍ แผนงานวิจัยที่ 8 การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการระบบชลประทานที่เหมาะสมในพื้นที่และการใช้น้ำชลประทานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อการผลิตทางการเกษตรและประมง

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การพัฒนาองค์กรความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับกระบวนการสร้างองค์ความรู้และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่น

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์สินค้าของท้องถิ่น

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการผลิตและการตลาดสินค้าในระดับชุมชนที่เหมาะสม โดยใช้องค์ความรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมให้เอื้อต่อการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืน** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางอุตสาหกรรมเป้าหมาย

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มศักยภาพของการเป็นฐานการผลิตภาคอุตสาหกรรม

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาวัตถุดิบในประเทศและการเพิ่มมูลค่าสินค้าเพื่อพัฒนาศักยภาพการผลิตและการตลาด

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 4 การพัฒนาศักยภาพทางเศรษฐกิจจากการท่องเที่ยว** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยว

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับวิสาหกิจชุมชนกับการพัฒนาการท่องเที่ยว

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพแหล่งท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

☑ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 5 การพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานชีวภาพและพลังงานทางเลือกอื่น** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานชีวภาพ

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตพลังงานทางเลือกอื่น

☑ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการประหยัดการใช้พลังงานประเภทต่าง ๆ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 6 การยกระดับประสิทธิภาพและมาตรฐานการให้บริการด้านโลจิสติกส์ที่มีคุณภาพ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานและยกระดับประสิทธิภาพการให้บริการด้านโลจิสติกส์

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านโลจิสติกส์

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโครงข่ายคมนาคมและระบบการจัดส่งและกระจายสินค้าที่มีมาตรฐาน และการเพิ่มประสิทธิภาพด้านการขนส่งผลผลิตที่มีประสิทธิภาพ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 7 การเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มสมรรถนะและพัฒนาศักยภาพขีดความสามารถทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงานภาครัฐ เอกชนและผู้ใช้บริการ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 8 การพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบทางเศรษฐกิจและแนวทางการแก้ไขปัญหา อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงนโยบายทางการค้า ข้อตกลงการค้าเสรี และการเชื่อมอาเซียนสู่สากล

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างสัมพันธภาพและการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่ยั่งยืนร่วมกับประเทศเพื่อนบ้าน

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับกลไกที่เหมาะสมในการพัฒนาเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

☐ **ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 2 การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางสังคม** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❐)

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การปฏิรูปการศึกษา กระบวนการเรียนการสอนทั้งในและนอกระบบ ตลอดจนการพัฒนาระบบสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในแต่ละท้องถิ่น** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการปฏิรูปการศึกษา

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การส่งเสริม อนุรักษ์และพัฒนาคุณค่าทางศาสนา ศิลปวัฒนธรรมและเอกลักษณ์ที่หลากหลาย** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริม อนุรักษ์ และพัฒนาคุณค่าทางศาสนา ศิลปวัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของชาติ บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางศิลปวัฒนธรรมประเพณี ค่านิยม และสร้างสรรค์งานศิลป์ ระดับท้องถิ่น ระดับชาติ และระดับนานาชาติ

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 การส่งเสริมสุขภาพ การป้องกันโรคอุบัติใหม่ การรักษาพยาบาล การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายและจิตใจ รวมถึงการคุ้มครองผู้บริโภค** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมสุขภาพและเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับสุขภาพของประชาชนในภาคการเกษตร อุตสาหกรรม และบริการ

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการเฝ้าระวังพฤติกรรมเสี่ยงต่อการติดเชื้อเอดส์

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันโรคอุบัติใหม่

❍ แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายและจิตใจ

❍ แผนงานวิจัยที่ 6 การวิจัยเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 4 การพัฒนาและการคุ้มครองภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน การแพทย์ทางเลือก และสมุนไพร** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการแพทย์แผนไทย การแพทย์พื้นบ้าน และการแพทย์ทางเลือก เพื่อสร้างองค์ความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการคุ้มครองภูมิปัญญา
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับสมุนไพรเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์และสาธารณสุข

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 5 การพัฒนาศักยภาพทางการกีฬา** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการกีฬาเพื่อการพัฒนาสังคม
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การกีฬา

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 6 การพัฒนาขีดสมรรถนะและศักยภาพของหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชน** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรภาครัฐและภาคเอกชน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากฎหมายและระบบงานยุติธรรม
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการมีคุณธรรมและจริยธรรมและการเสริมสร้างธรรมาภิบาลในสังคม
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเพื่อการต่อต้านและป้องกันการทุจริตและการประพฤติมิชอบของภาคราชการและภาคเอกชน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับนโยบายและยุทธศาสตร์การบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 7 การจัดการปัญหายาเสพติด ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน และปัญหาผู้มีอิทธิพล** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครือข่ายบริหารจัดการปัญหายาเสพติด
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการป้องกันและปราบปรามผู้มีอิทธิพล โดยใช้มาตรการทางสังคม และกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 8 การส่งเสริมความเข้มแข็งและการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของท้องถิ่นและสังคม** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเสริมความเข้มแข็งของท้องถิ่น กระบวนการและกลไกสนับสนุนการมีส่วนร่วมของประชาชน และการพัฒนาระเบียบชุมชน

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมกระบวนการออมและการสร้างหลักประกันรายได้ ตลอดจนความมั่นคงในครัวเรือน

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพเยาวชน ผู้ด้อยโอกาส ผู้พิการและผู้สูงอายุ

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านประชาสังคม และการจัดการความรู้เพื่อขจัดความยากจนและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของท้องถิ่นและสังคม

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 9 การเสริมสร้างความมั่นคงและบูรณาการการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ความไม่สงบในประเทศ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับความมั่นคงในประเทศ

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับหลักการ “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา” คุณภาพชีวิตและสังคม และการสร้างความสมานฉันท์ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตและวัฒนธรรมของชุมชนในพื้นที่จังหวัดชายแดนและในประเทศ

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการและผลกระทบอันเนื่องมาจากผู้ลักลอบเข้าเมือง แรงงานต่างด้าวและแรงงานต่างถิ่น

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับศักยภาพและประสิทธิภาพงานการข่าวและการประชาสัมพันธ์ภาครัฐ

☐ **ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 3 การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางวิทยาการและทรัพยากรบุคคล** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ทางสังคมศาสตร์ และการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ในวิทยาการต่าง ๆ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น เทคโนโลยีชีวภาพ

วัสดุศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร นาโนเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุข เทคโนโลยีด้านอาวุธยุทโธปกรณ์ เป็นต้น

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางสังคมศาสตร์
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาการอื่น ๆ
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาของประเทศเพื่อการใช้ประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การสร้างศักยภาพและความสามารถของทรัพยากรบุคคลในวิทยาการต่าง ๆ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพและความสามารถของนักวิจัยรุ่นใหม่ นักวิจัย และนักบริหารการวิจัย ในวิทยาการต่าง ๆ ของภาครัฐและภาคเอกชน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผู้ช่วยนักวิจัยในภาครัฐและภาคเอกชน

☐ **ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 4 การเสริมสร้างและพัฒนาทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❐)

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาองค์ความรู้ด้านความหลากหลายทางชีวภาพและการใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์เพื่อเสริมสร้างคุณค่า (Value Creation) ของผลผลิตและทรัพยากร
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการใช้มาตรการทางสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาการกีดกันทางการค้า

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศกับการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรทางการเกษตร ประมง และชายฝั่ง
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 6 การวิจัยเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 7 การวิจัยเกี่ยวกับการอนุรักษ์พื้นที่ที่สำคัญและมีความเปราะบางเชิงนิเวศ
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 8 การวิจัยเพื่อฟื้นฟูและเพิ่มความสมบูรณ์ของพื้นที่ป่าอนุรักษ์ ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าชายเลน และทรัพยากรชายฝั่ง และการจัดการไฟป่า
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 9 การวิจัยเกี่ยวกับมลพิษ การจัดการมลพิษ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากมลพิษ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการฟื้นฟูบำรุงดิน รวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดิน** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทางดิน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการปรับปรุงคุณภาพและการฟื้นฟูบำรุงดิน
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 3 การพัฒนาระบบการบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการและสร้างความเป็นเอกภาพในการบริหารจัดการน้ำของประเทศ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบและกลไกการบริหารจัดการน้ำของประเทศที่มีประสิทธิภาพ
- ❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการสร้างเขื่อนและฝาย

❐ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 4 การสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับภัยพิบัติจากธรรมชาติ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

- ❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับภัยพิบัติจากธรรมชาติและผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบฐานข้อมูล ระบบการพยากรณ์เตือนภัยและระบบการเฝ้าระวังเกี่ยวกับอุบัติภัยทางธรรมชาติ

☐ **ยุทธศาสตร์การวิจัยที่ 5 การบริหารจัดการความรู้ ผลงานวิจัย ทรัพยากร และภูมิปัญญาของประเทศ สู่การใช้ประโยชน์ด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสม** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❒)

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 1 การพัฒนาระบบบริหารงานวิจัยของประเทศ ตลอดจนการบริหารจัดการความรู้ ผลงานวิจัย ทรัพยากร และภูมิปัญญาของประเทศ และจากต่างประเทศสู่การใช้ประโยชน์** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาระบบบริหารงานวิจัยของประเทศ ตลอดจนการบริหารจัดการความรู้ ผลงานวิจัย ทรัพยากร และภูมิปัญญาของประเทศ สู่การใช้ประโยชน์

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับระบบการคุ้มครองสิทธิประโยชน์และทรัพย์สินทางปัญญา และแนวทางการผลักดันสู่การนำทรัพย์สินทางปัญญาไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

❍ แผนงานวิจัยที่ 3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาฐานข้อมูลและดัชนีด้านการวิจัยที่เหมาะสมแก่การพัฒนาประเทศ

❍ แผนงานวิจัยที่ 4 การวิจัยเกี่ยวกับการเข้าถึงทรัพยากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิทยาการสาขาต่าง ๆ ตลอดจนองค์ความรู้ในประเทศและจากต่างประเทศ

❍ แผนงานวิจัยที่ 5 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาองค์กรวิจัยระดับชุมชน

❒ **กลยุทธ์การวิจัยที่ 2 การวิเคราะห์และประเมินผลเพื่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถด้านการวิจัยของประเทศที่มีประสิทธิภาพ** (ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ❍)

❍ แผนงานวิจัยที่ 1 การวิจัยเกี่ยวกับระบบการวิเคราะห์และประเมินผลเพื่อการพัฒนาศักยภาพและความสามารถด้านการวิจัยของประเทศที่มีประสิทธิภาพ

❍ แผนงานวิจัยที่ 2 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานการวิจัยของประเทศ

III ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับกลุ่มเรื่องที่ควรวิจัยเร่งด่วนตามนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2551-2553) ซึ่งประกอบด้วย 10 กลุ่มเรื่อง

(หากสอดคล้องกับกลุ่มเรื่องใดมากที่สุดให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐)

- ☐ **การประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียง**
- ☐ **ความมั่นคงของรัฐและการเสริมสร้างธรรมาภิบาล**
- ☐ **การปฏิรูปการศึกษา**
- ☐ **การจัดการน้ำ**
- ☑ **การพัฒนาพลังงานทดแทน**
- ☐ **การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกและลดการนำเข้า**
- ☐ **การป้องกันโรคและการรักษาสุขภาพ**
- ☐ **การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ**
- ☐ **เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม**
- ☐ **การบริหารจัดการการท่องเที่ยว**

<u>ส่วน ข</u> : องค์ประกอบในการจัดทำโครงการวิจัย

1. ชื่อโครงการวิจัย

การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงพลศาสตร์ช่วยออกแบบตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์

Application of Computational Fluid Dynamics for solar dryer design

หน่วยงานหลักที่รับผิดชอบงานวิจัย

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี 34190

คณะผู้วิจัย บทบาทของนักวิจัยแต่ละคนในการทำวิจัย และสัดส่วนที่ทำการวิจัย (%)

หัวหน้าโครงการวิจัย	ผศ.ดร.อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์ สัดส่วนที่ทำงานวิจัย	50%
	(Asst.Prof.Dr. Adun JANYALERTADUN)	
ผู้ร่วมวิจัย	นางสาวทรงสุภา พุ่มชุมพล สัดส่วนที่ทำงานวิจัย	20%
	(Miss. Songsupa PHUMCHUMPOL)	
ผู้ร่วมวิจัย	นาย ชาคริต โพธิ์งาม สัดส่วนที่ทำงานวิจัย	20%
	(Mr. Chakrit PO-NGARM)	
ผู้ช่วยวิจัย	นายวัชรายุทธ ลำดวน สัดส่วนที่ทำงานวิจัย	10%

2. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยประยุกต์ (Applied research)

3. สาขาวิชาการและกลุ่มวิชาที่ทำการวิจัย

สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย

4. คำสำคัญ (keywords) ของโครงการวิจัย

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Dryer)

การจำลองการไหลทางพลศาสตร์(Computational Fluid Dynamics, CFD)

พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)

พลังงานทดแทน (Renewable Energy)

5. ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การอบแห้งในผลิตภัณฑ์อาหารเป็นเทคนิคการทำอาหารอย่างหนึ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะในปัจจุบันเมื่อการแข่งขันกันระหว่างผู้ผลิตจำนวนมาก การลดต้นทุนการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ งานวิจัยชิ้น เป็นการต้องการช่วยให้ผู้ประกอบการด้านการผลิตอาหารประเภทอบแห้ง ให้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลดลง รวมทั้งมีคุณภาพของอาหารในด้านความสะอาดมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้เคยมีส่วนร่วมในการเข้าให้คำปรึกษากับผู้ประกอบการลักษณะนี้ (ร้านกุนเชียงทนายแดง) และพบปัญหาว่ายังไม่สามารถหาแบบมาตรฐานที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ได้ ต้องใช้ประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานจากการลองผิดลองถูก ทำให้ผู้วิจัยคิดว่า การจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (CFD) ซึ่งแพร่หลายในหมู่นักวิจัยในขณะนี้ ส่วนใหญ่ประยุกต์ใช้กับปัญหาในโรงงานอุตสาหกรรมหรือปัญหาในเทคโนโลยีระดับสูง ถ้าหากมีการนำ CFD มาช่วยในงานวิจัยระดับชุมชนมากขึ้น จะทำให้สามารถใช้ประโยชน์ความสามารถของ CFD ได้แบบจับต้องได้ และเป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์ของชาติ ในการขจัดความยากจน

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

6.1 ศึกษา ออกแบบ ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูง ด้วยการไหลเวียนของอากาศโดยธรรมชาติ โดยใช้โปรแกรมจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (Computational Fluid Dynamics, CFD) เพื่อหา parameter ที่สำคัญในการจำลองการไหลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

6.2 เพื่อใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ปรับเปลี่ยน ขนาด รูปร่าง ปริมาตรของตู้อบ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพเชิงความร้อนมากที่สุด

6.3 เพื่อทดสอบตู้อบแสงอาทิตย์ที่ได้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์กับตู้อบแสงอาทิตย์จริงที่จะสร้างขึ้นเพื่อหาความแตกต่าง

6.4 วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์รวมทั้งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นเทียบกับการอบแห้งด้วยวิธีอื่น

7. ขอบเขตของโครงการวิจัย

7.1 ศึกษาขนาดและรูปทรงของตู้อบแห้ง โดยคำนึงถึงอัตราการถ่ายเทความชื้นและกำลังการผลิตต่อรอบการผลิต ด้วยโปรแกรมจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (CFD)

7.2 สร้างตู้อบจำนวนไม่น้อยกว่า 3 แบบ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบเพื่อยืนยันผลการจำลองทางคอมพิวเตอร์

7.3 ศึกษาเปรียบเทียบการอบแห้งโดยใช้ตู้อบเปรียบเทียบกับเทคนิคการอบแห้งในปัจจุบันที่มีการใช้อยู่ทั่วไป

7.4 ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทดสอบเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตเพื่อจำหน่ายโดยทั่วไป ได้แก่ ผลไม้อบแห้ง เช่น มะม่วง กระท้อน มะเขือเทศ รวมทั้งผลิตภัณฑ์อื่น เช่น กุนเชียง ปลาแดดเดียว โดยใช้กรณีศึกษาของผู้ผลิตอาหารในเขตจังหวัดอุบลราชธานี

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน (ถ้ามี) และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

การจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (Computational fluid dynamics, CFD) เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้ทราบถึงลักษณะการไหลได้โดยตรงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หากผลลัพธ์ไม่เป็นที่น่าพอใจ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ก็สามารถทำได้ในระยะเวลาอันสั้นเพียงไม่กี่ชั่วโมง ทำให้กระบวนการออกแบบมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการเดิม ๆ ที่ทำการตรวจวัดจากการสร้างแบบจำลองขึ้นมาทดสอบ การจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ นั้นจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขั้นตอนในการสร้างรูป (Pre-processor) เป็นขั้นตอนสร้างรูปร่าง ขนาด รวมถึงจำนวนจุดที่ใช้ในการคำนวณ (Grid) รวมทั้งเงื่อนไขขอบเขตต่าง ๆ (Boundary Condition)

2) ขั้นตอนในการประมวลผล (Solver) เป็นขั้นตอนในการในคำนวณ ซึ่งการสมการที่ใช้ในการคำนวณทางพลศาสตร์ของไหลนี้ เรียกว่า Navier-Stoke Equations ซึ่งประกอบด้วย 3 สมการย่อย ได้แก่ Continuities Equation, Momentum Equation และ Energy Equation และในแต่ขั้นตอนในการประมวลผลนี้มีเทคนิคมากมาย ที่ต้องศึกษาและเข้าใจ เพื่อให้เหมาะสมกับ ปัญหาที่เลือกมาจำลอง ซึ่งอาจถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด

3) ขั้นตอนในการแสดงผล (Post-Processor) เป็นขั้นตอนที่นำผลจากการประมวลผลออกมาแสดง ไม่ว่าจะในรูปแบบ รูปภาพ (Graphic) หรือกราฟต่าง ๆ

ในงานวิจัยชิ้นนี้เป็นการจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ โดยลักษณะปัญหาเป็นปัญหาในการถ่ายเทความร้อนในรูปของ การแผ่รังสี (Radiation) และทำให้เกิดการพาความร้อนเกิดขึ้น (Convection) [1,2] ซึ่งผู้ทำวิจัยจะต้องเข้าใจถึงพฤติกรรมของการไหลของอากาศในตู้อบเป็นอย่างดีก่อนการทำการจำลองการไหลในคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการเข้าใจถึงกระบวนการอบแห้งในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญเช่นเดียวกัน

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการใช้งานอยู่ทั่วๆไป สามารถจำแนกได้หลายแบบ เช่น หากจำแนกตามการไหลเวียนของอากาศก็จะสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท [3] คือ

1) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอากาศไหลเวียนโดยธรรมชาติ หลักการทำงานของเครื่องอบประเภทนี้ จะอาศัยผลต่างของความดันภายใน และภายนอกเครื่องอบแห้ง หรือมวลอากาศร้อนที่เบา ซึ่งจะลอยขึ้นสู่ที่สูง เครื่องอบแห้งที่อาศัยการไหลเวียนอากาศโดยธรรมชาติจะมีข้อดี คือ สร้างง่าย และต้นทุนต่ำ แต่จะมีข้อเสีย คือ ประสิทธิภาพในการอบแห้งต่ำ ดังนั้นผลิตภัณฑ์อาจเกิดการเสียหายขึ้นก่อนได้ เนื่องจากจะใช้เวลาในการอบแห้งที่นาน

2) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบอากาศไหลเวียนโดยการบังคับ หลักการ คือ จะใช้พัดลมเป็นตัวบังคับอากาศให้เกิดการไหลเวียนที่ดีขึ้น เครื่องอบแห้งประเภทนี้จะสร้างยุ่งยากกว่าแบบแรก และมีต้นทุนที่สูงกว่า นอกจากนั้นหากพัดลมใช้แหล่งพลังงานจากไฟฟ้าซึ่งไม่ได้ผลิตจาก Solar cell ก็จะทำให้มีต้นทุนการดำเนินการเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ถึงแม้จะใช้ solar cell ในการผลิตกระแสไฟฟ้า ก็ยังมีต้นทุนที่สูง เนื่องจากราคา solar cell ในปัจจุบันยังค่อนข้างแพง ในขณะที่ประสิทธิภาพยังต่ำด้วย ดังนั้นการใช้ solar cell จึงส่งผลให้ระยะคืนทุนยาวนานขึ้นกว่าเดิม อย่างไรก็ตามเครื่องอบแห้งประเภทนี้จะมีข้อดี คือ ประสิทธิภาพในการอบแห้งที่สูงกว่ากรณีไม่มีการบังคับอากาศ

การจำแนกประเภทเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สามารถจำแนกได้อีกแบบ คือ จำแนกตามการรับรังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ [4]

1) เครื่องอบแห้งแบบรับรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง ลักษณะของเครื่องอบแห้ง คือ จะมีโครงสร้างทำจากวัสดุใส แสงแดดสามารถทะลุเข้าไปยังตัวเครื่องได้โดยตรง เป็นแบบที่สร้างและบำรุงรักษาง่าย อีกทั้งมีต้นทุนการผลิตต่ำ แต่จะมีข้อเสีย คือ ประสิทธิภาพการอบแห้งที่ต่ำและมีการสูญเสียความร้อนสูง

2) เครื่องอบแห้งแบบรับรังสีดวงอาทิตย์ทางอ้อม ลักษณะของเครื่องอบแห้งแบบนี้จะมีส่วนที่เป็นพื้นที่รับแสง โดยส่วนใหญ่มักจะใช้พัดลมช่วยในการไหลเวียนของอากาศ เครื่องอบแห้งที่มีพื้นที่รับรังสีดวงอาทิตย์จะสามารถเพิ่มอุณหภูมิอากาศที่จะเข้าห้องอบแห้งได้ค่อนข้างสูง บริเวณห้อง

อบแห้งจะออกแบบให้ทึบ ซึ่งจะมีการติดฉนวนเพื่อลดการสูญเสียความร้อน ดังนั้นจึงมีประสิทธิการอบแห้งที่สูงกว่ากรณีรับรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง

3) เครื่องอบแห้งแบบรับรังสีดวงอาทิตย์แบบผสม ซึ่งจะมีการสร้างส่วนพื้นที่รับแสง และส่วนที่เป็นห้องอบแห้งจะทำจากวัสดุใส โดยส่วนมากจะใช้วัสดุใสเฉพาะด้านหน้าหรือด้านเดียวกับพื้นที่รับสี ในขณะที่ด้านอื่นจะทึบและติดฉนวนเพื่อลดการสูญเสีย

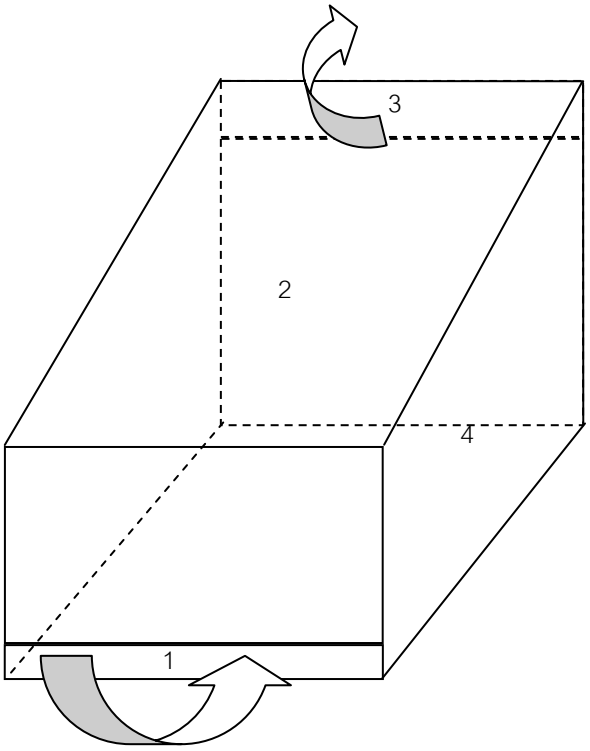
ซึ่งตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่จะศึกษาในที่นี้เป็นแบบโดยรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งต้องมีการควบคุมอุณหภูมิภายใน โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการดูดอากาศออก เมื่อมีความร้อนภายในตู้อบเกินความจำเป็น

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยและการสำรวจที่ผ่าน เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบโดยตรง มีการเริ่มใช้อย่างแพร่หลาย ขึ้นอยู่กับผู้ประกอบการว่าจะให้ความสำคัญในด้านการประหยัดพลังงานและความสะอาดมากน้อยเพียงใด อย่างไรก็ตามตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรงที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้ยังไม่มีขนาดที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับว่าได้รับการส่งเสริมหรือได้รับคำแนะนำจากผู้ใด ตัวอย่างเช่นตู้อบที่มีการใช้งานจริงของผู้ประกอบการรายหนึ่งซึ่งได้รับคำแนะนำจากผู้วิจัย ดังรูปที่ 1 หลังจากนั้นผู้ประกอบการจะประสบการณ์ของแต่ละคนในการประยุกต์ใช้ นอกจากนี้ตู้อบบางชนิดจะใช้พัดลมในการหมุนเวียนอากาศ โดยใช้ solar cell เป็นแหล่งพลังงาน เพื่อขับเคลื่อนพัดลมดูดอากาศเพื่อลดอุณหภูมิภายในตู้อบ งานวิจัยนี้จึงมีแนวคิดที่จะใช้การจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (Computational Fluid Dynamics, CFD) มาช่วยในการหาอัตราส่วนของขนาดต่าง ๆ (Aspects ratio) ของตู้อบเพื่อศึกษาถึงขนาดที่เหมาะสม[5] เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต เนื่องจากโปรแกรมการคำนวณดังกล่าว มีความสามารถในการจำลองการไหลของอากาศ และการถ่ายเทความร้อนแบบแผ่รังสี (Radiation Heat Transfer) โดยจะใช้โปรแกรม Fluent[6] ซึ่งเป็นวิธีที่ประหยัดเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างต่าง ๆ สามารถทำได้โดยง่าย โดยการจำลองขึ้นในคอมพิวเตอร์

รูปที่ 1. ลักษณะตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในอุตสาหกรรมผลิตอาหาร

โดยสร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ได้ดังรูปที่ 2



1. ทางเข้าของอากาศ 2. กระจบใสสำหรับรับแสง

3. ทางออกของอากาศชื้น 4. สังกะสีด้านข้าง

รูปที่ 2. ขั้นตอนการทำงานของตู้อบแห้ง

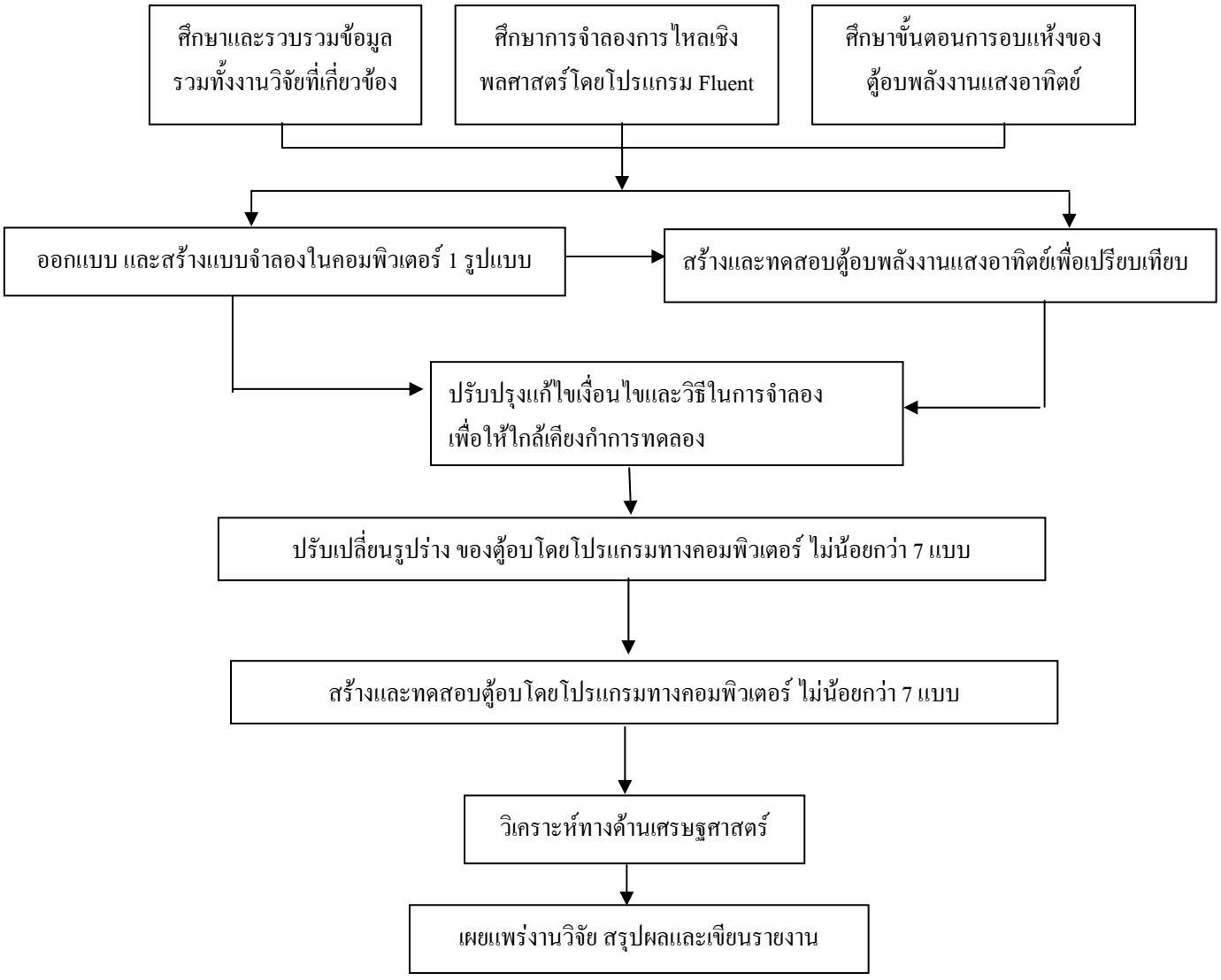
ขั้นตอนการทำงานสามารถอธิบายได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1. อากาศจากภายนอกจะไหลเข้าสู่ทางเข้าหมายเลข 1 ซึ่งจะพาความความชื้นที่เกิดขึ้นในห้องอบ เนื่องจากความร้อนในห้องอบเกิดจาการรับแสงโดยตรงจากดวงอาทิตย์ในกระจกใส หมายเลข 2

ขั้นตอนที่ 2. อากาศเมื่อไหลและพาความชื้นไปออกยังทางออกหมายเลข 3 โดยธรรมชาติ เนื่องจากธรรมชาติของอากาศร้อนจะลอยขึ้นบน แต่หากรูปร่างของตู้อบไม่เหมาะสม อาจทำให้อากาศไม่สามารถพาความความชื้นออกจากตู้อบได้หมด ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่อบไม่สามารถลดความชื้นได้ตามต้องการ

ขั้นตอนที่ 3. อาจมีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ ณ ตำแหน่งหมายเลข 3 เพื่อช่วยให้การนำความชื้นออกจากตู้อบได้ดีขึ้น รวมทั้งช่วยลดอุณหภูมิภายในตู้อบหากมีความร้อนสูงเกินไป แต่ต้องคำนึงถึงอุณหภูมิภายในตู้อบต้องสูงเพียงพอที่จะทำให้มีการคายความชื้นออกจากผลิตภัณฑ์

ในส่วนของกรอบแนวคิดการดำเนินงานวิจัยสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3.



รูปที่ 3. กรอบแผนการทำงานวิจัย

10. เอกสารอ้างอิงของโครงการวิจัย

1. W.M. Kays, M.E. Crawford, **"Convective Heat and Mass Transfer**", McGraw-Hill Inc., USA., 1987, pp. 355-356.
2. Anderson J.D., 1995, **"Computational fluid dynamics-the basic with application"**, McGRAW-Hill, Inc., Singapore
3. สมชาติ โสภณรณฤทธิ์, 2540, **การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท**, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้าที่ 101.
4. Ekechukwu, O.V. and Norton, B., 1999, "**Review of solar-energy drying system II: an overview of solar drying technology**", Energy Conversion & Management, Vol. 40, pp.615-655.
5. Sheriff, Alpha Yahya, 1991, **"A Study of some aspects of the design of an indirect natural convection solar crop dryer"** PhD. Thesis, Queen's University at Kingston, Canada
6. **"Modeling Heat Transfer",** User Manual, Fluent Inc. 2005

11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เช่น การเผยแพร่ในวารสาร จดสิทธิบัตร ฯลฯ และหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1 ได้องค์ความรู้ในการจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (Computational Fluid Dynamics, CFD) เพื่อหา parameter ที่สำคัญในการจำลองการไหล โดยการแผ่นรังสีและการพาความร้อนในตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ และเผยแพร่ในวารสารวิชาการและการประชุมวิชาการ

11.2 ได้ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผลิตภัณฑ์และเผยแพร่ให้แก่กลุ่มผู้ประกอบการในท้องถิ่น

12. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

แผนการเผยแพร่แบ่งเป็นสองส่วน ได้แก่การเผยแพร่ผลการวิจัยในส่วนของการจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ จะใช้การเผยแพร่ในการเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการและเขียนบทความวิจัยในวารสารวิชาการ ส่วนการเผยแพร่ตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ จะเข้าเผยแพร่ในกลุ่มผู้ประกอบการในจังหวัดอุบลราชธานี ไม่น้อยกว่า 3 ราย/กลุ่ม

13. วิธีการดำเนินการวิจัย และสถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

การดำเนินการโดยการสร้างแบบจำลองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรม Fluent และสร้าง ทดสอบ เก็บข้อมูลจากตู้อบจริง ซึ่งใช้สถานที่ ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

14. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ให้ระบุขั้นตอนอย่างละเอียด)

สำหรับปีงบประมาณ 2551 (ปีที่ 1)

การดำเนินงาน	2550			2551								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษาและรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	←	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	→
2. ศึกษาการใช้ CFD ในการจำลองการไหลของอากาศโดยการแผ่รังสี ในตู้อบ		←	—	→								
3. ออกแบบแบบจำลองต่าง ๆ และทดสอบ				←	—	—	—	—	→			
4. จัดเตรียมและสั่งซื้ออุปกรณ์สำหรับสร้างเครื่องอบแห้ง และการทดลอง						↔						
5. สร้างและทอสอบตู้อบแห้งจากแบบจำลอง 1 แบบ เพื่อทดสอบ และเปรียบเทียบกับผลการ จำลองทางคอมพิวเตอร์							←	—	→			
6.ปรับแก้การทดลองพร้อมทั้งวิเคราะห์ผล									←	—	→	
7. เขียนรายงานสรุปประจำปี											←	→

สำหรับปีงบประมาณ 2552 (ปีที่ 2)

การดำเนินงาน	2551			2552								
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษาและเลือกลักษณะของตู้อบอย่างน้อย 6 แบบ จากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ในชุมชน	←	→										
2. สร้างแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ เพื่อทดสอบตู้อบแสดงอาทิตย์ต่างขนาดและรูปร่าง โดยอาศัยเงื่อนไขขอบเขต (Boundary condition) ที่ได้จากการทดสอบขั้นต้น อย่างน้อย 6 แบบ			←	—	→							
3. เลือกและสร้างตู้อบ 1 แบบเพื่อเปรียบเทียบผลกับการจำลองทางคอมพิวเตอร์					←	—	—	→				
4. วิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์								←	→			
5. เขียนบทความวิจัยในด้านการจำลองการไหล และ จัดเผยแพร่ความรู้ในแก่ผู้ประกอบการในส่วนของการทดสอบตู้อบแบบต่าง ๆ									←	—	→	
6. สรุปและเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์											←	→

15. ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (อุปกรณ์การวิจัย, โครงสร้างพื้นฐาน ฯลฯ)

15.1 ระบุเฉพาะปัจจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

16. งบประมาณของโครงการวิจัย

รายการ	ปีที่ 2 พ.ศ. 2552
1. งบบุคลากร	-
ค่าจ้างเหมาผู้ช่วยวิจัย (1 คน, อัตรา 8,000 บาท, 12 เดือน)	96,000
2. งบดำเนินงาน	
ค่าตอบแทน ใช้สอยและวัสดุ	
(1) ค่าตอบแทน	
ค่าอาหารทำการนอกเวลา	5,000
ค่าตอบแทนผู้ปฏิบัติงานให้ราชการ	10,000
(2) ค่าใช้สอย	
ค่าจ้างเหมาบริการ	5,000
ค่าใช้จ่ายในการสาธิตเผยแพร่แก่ชุมชน และร่วมประชุมวิชาการ	40,000
ค่าซ่อมแซมครุภัณฑ์	2,000
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	5,000
(3) ค่าวัสดุ	
ค่าวัสดุสำนักงาน	5,000
ค่าวัสดุคอมพิวเตอร์	8,000
ค่าวัสดุในการสร้างและทดสอบตู้อบ	40,000
ค่าอุปกรณ์ต่อพ่วงเครื่องมือวัด	-
ค่าวัสดุทางการเกษตรสำหรับทดลอง	20,000
ค่าสาธารณูปโภค	
ค่าสาธารณูปโภค คณะ	11,800
ค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัย	11,800
3. งบลงทุน	
ค่าครุภัณฑ์	-
รวมงบประมาณที่เสนอขอแต่ละปี	**259,600**

หมายเหตุ ถัวเฉลี่ยในหมวดงบดำเนินการ

17. ผลสำเร็จและความคุ้มค่าของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ

17.1 ได้องค์ความรู้ในการใช้โปรแกรมจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์

17.2 ได้องค์ความรู้ในการออกแบบตู้แห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์อาหาร ชนิดต่าง ๆ

17.3 ได้ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีประสิทธิภาพสูงและประหยัดพลังงาน

17.4 ยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหารของผู้ประการขนาดกลางและขนาดย่อม

17.5 สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์ และลดต้นทุนการผลิต

18. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

ตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ถึงแม้จะมีการพัฒนามาอย่างยาวนานแล้ว แต่ยังไม่มีการพบอัตราส่วนหรือรูปร่างที่เหมาะสม การนำเอาการจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ (Computational Fluid Dynamics, CFD) มาใช้ในการหารูปร่างเพื่อศึกษาผลของการกระจายตัวและการเคลื่อนที่ของอากาศร้อนภายในตู้อบ จะทำให้การพัฒนารูปร่างและขนาดของตู้อบเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและประหยัด

<u>ส่วน ค</u> : ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายอดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์
   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Adun JANYALERTADUN
2. รหัสประจำตัว 3 3310 00346 86 4
3. ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
4. หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล
   คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
   โทรศัพท์ 045 353300 ต่อ 3381 โทรสาร 045 353333
   Email : adun.j@ubu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา
2537	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2542	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	PhD.	Fluid Mechanics	University of Hertfordshire, UK

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
   1. Computational Fluid Dynamics
   2. Renewable energy

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้อง
   7.1 ผลงานวิจัย บทความทางวิชาการ และสิ่งตีพิมพ์

[1] **Janyalertadun A.,** Hold∅ A.E. and Wakes S.J., 2000, Evaluation of the effect of upstream boundary condition on the modelling of an intake exposed to a cross-flow , Proceed of the 3th International Symposium on turbulence, Heat and Mass Transfer, Nagoya, Japan, no. 11, pp. 981-988.

[2] **Janyalert-adun A.,** The numerical simulation of the turbulent flow generated by an intake in a cross-flow, Proceeding of the 17th Annual Conference of Mechanical Engineering Network, Prajinburi, Thailand, pp. 22

[3] **Janyalertadun A.,** Hold∅, A.E. and Wakes S.J., 2004, The simulation of the flow generated by the interaction between an intake and a cross-flow, Proceeding of PVP: 2004 ASME Pressure Vessels and piping Conferences, July 25-29, 2004, San Diego, California, USA

[4] ชุมสันติ แสนทวีสุข, **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์** และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล, น้ำมันสบู่ดำกับสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซล, การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 1, ชลบุรี, ประเทศไทย, 11-13 พฤษภาคม 2548

[5] **Janyalertadun A.** and *De WITH G.* The use of Turbulent Inlet Boundary conditions for the modelling of industrial flow configurations, Proceeding of The 8th Asian Symposium on Visualization 2005 (8ASV) 2005, 22-28 MAY2005

[6] ชุมสันติ แสนทวีสุข, **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์** และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล, สมบัติทางกายภาพของน้ำมันสบู่ดำและสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิง , การประชุมวิชาการเครือข่ายเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, ภูเก็ต, ประเทศไทย, 19-21 ตุลาคม 2548

[7] วัชรายุทธ ลำดวน และ **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์**, การจำลองเชิงตัวเลขของการพาความร้อนแบบธรรมชาติในน้ำมันความหนืดสูง , การประชุมวิชาการเครือข่ายเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 19, ภูเก็ต, ประเทศไทย, 19-21 ตุลาคม 2548

[8] ชุมสันติ แสนทวีสุข, **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์** และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล, ผลของอัตราส่วนเมทานอลต่อการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันสบู่ดำ , การประชุมวิชาการเครือข่ายเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20, นครราชสีมา, ประเทศไทย, 18-20 ตุลาคม 2549

[9] มนัส พันธุ์ผูก, **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์** และ มงคล ปุษยตานนท์, การวัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์เหนี่ยวนำสามเฟสเพื่อวินิจฉัยความเยื้องศูนย์แนวแกนของเพลามอเตอร์, การประชุมวิชาการเครือข่ายเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20, นครราชสีมา, ประเทศไทย, 18-20 ตุลาคม 2549

[10] ชุมสันติ แสนทวีสุข, **อดุลย์ จรรยาเลิศอดุลย์** และ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล, สมบัติทางกายภาพของน้ำมันสบู่ดำและสมรรถนะของเครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้น้ำมันสบู่ดำเป็นเชื้อเพลิง , วิศวกรรมสาร มข., เล่มที่ 6 ปีที่ 33

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นางสาวทรงสุภา พุ่มชุมพล

   (ภาษาอังกฤษ) Miss. Songsupa PHUMCHUMPOL

2. รหัสประจำตัว 3 3415 0108607 5

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

4. หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

   คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

   โทรศัพท์ 045 353300 ต่อ 3381 โทรสาร 045 353333

5.ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา
2544	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต	วศ.บ.	วิศวกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2547	วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต	วศ.ม.	วิศวกรรม เครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

- Energy Conservation

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายชาคริต โพธิ์งาม

   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Chakrit PO-NGARM

2. รหัสประจำตัว 3 339900166 15 1

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โทรศัพท์ 045 353300 ต่อ 3381 โทรสาร 045 353333

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา
2540	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต	วศ.บ.	วิศวกรรม เครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2545	วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต	วศ.ม.	วิศวกรรม เครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

1. computational fluid dynamics

ผู้ร่วมวิจัย

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นายวัชรายุทธ ลำดวน

   (ภาษาอังกฤษ) Mr. Watcharayut Lumdoun

2. รหัสประจำตัว 5 349800001 81 4

3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักศึกษาปริญญาโท

4. หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

   คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

   โทรศัพท์ 045 353300 ต่อ 3381 โทรสาร 045 353333

5. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบ	ระดับปริญญา (ตรี โท เอก)	อักษรย่อปริญญา	สาขา	ชื่อสถาบันการศึกษา
2540	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต	วศ.บ.	วิศวกรรม เครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

   computational fluid dynamics

คำอนุมัติของผู้บังคับบัญชา

เห็นควรให้จัดทำโครงการนี้เพื่อจะได้มีการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการโปรแกรมจำลองการไหลเชิงพลศาสตร์ มาใช้กับการพัฒนาพลังงานทดแทนและสามารถนำไปเผยแพร่ให้แก่ชุมชนได้

ลงชื่อ.....