บทที่ 7

สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการมองเห็นความสำคัญในด้านพลังงานของโลกที่จะเกิดความขาดแคลนในอนาคตอันใกล้นี้ ซึ่งจะมีผลต่อเศรษฐกิจของโลกที่สำคัญยิ่ง และจะส่งผลกระทบถึงฐานะทางเศรษฐกิจของประเทศด้วย จึงได้ทำการศึกษาการนำเอาพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์โดยทำการทดแทนพลังงานที่ได้จากน้ำมัน ในการศึกษานี้มุ่งที่จะใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับอุตสาหกรรมการอบแห้งอาหารโดยจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนพลังงานที่ได้จากน้ำมันเพียงบางส่วนเท่านั้น การศึกษาดำเนินการตั้งแต่ศึกษาการอบแห้งอาหารพวกเมล็ดพืชด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ แต่ในการที่จะศึกษาการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์จำต้องกำหนดลักษณะกรรมวิธีของการอบแห้งจากโรงงานตัวอย่างซึ่งจะมีส่วนสัมพันธ์ต่อการออกแบบระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์ให้นำพลังงานความร้อนที่ได้มาใช้ในกรรมวิธีการอบในลักษณะนั้น ๆ โดยเฉพาะ ซึ่งในการศึกษาได้ศึกษาจากโรงงานอบแห้งเมล็ดข้าวโพดเป็นผลิตภัณฑ์หลักมาประกอบการวิจัย แล้วจึงทำการออกแบบระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับโรงงานตัวอย่างตามความเหมาะสมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่โรงงานมีอยู่ จากนั้นก็จะทำการศึกษาถึงผลที่จะได้รับทางพลังงาน โดยการจำลองระบบด้วยรูปแบบทางคณิตศาสตร์ แล้วทำการประมวลผลโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อทราบผลทางพลังงานแล้วจึงนำผลที่ได้มาใช้ในการศึกษาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ผลจากการวิจัยพบว่าโครงการที่จะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในโรงงานไซโลสหกรณ์ซึ่งเป็นโรงงานอบแห้งเมล็ดข้าวโพดที่เป็นตัวอย่างนั้น จะต้องลงทุนขั้นต้นเป็นจำนวนเงิน 1,422,405 บาท ในการสร้างแผงรับแสงอาทิตย์ขนาด 6.9 x 62 ม. จำนวน 3 แถว (ชุด) ท่อส่งอากาศร้อนพร้อมติดตั้งพัดลมดูดอากาศจำนวน 3 ชุด และหน่วยควบคุมการทำงานระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์ ส่วนเงินลงทุนในการบำรุงรักษานั้นประมาณว่าเป็นจำนวน 14,224 บาท ต่อปี ตลอดอายุการใช้งาน 15 ปี และเงินลงทุนในการดำเนินงานซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในส่วนของพลังงาน

ไฟฟ้าประมาณว่า 72.18 บาท ต่อวัน ซึ่งจะให้ผลในการทดแทนพลังงานความร้อนจากน้ำมันเตาได้ถึง 1.92% เมื่อทำการอบแห้งวันละ 16 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลา 4.30 น. จนถึง 20.30 น. แต่ในทางปฏิบัติการอบแห้งเมล็ดข้าวโพดนั้นจะกระทำตลอด 24 ชั่วโมงต่อวันและมีฤดูการอบแห้งเพียงช่วง 3 เดือน เท่านั้นโดยประมาณ จึงทำให้ค่าใช้จ่ายในระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าสูง คือ 0.2579 บาท/เมก.จูลล์ ในขณะราคาของพลังงานความร้อนจากน้ำมันเตา No. 5 มีราคา 0.1196 บาท/เมก.จูลล์ เมื่อประมาณว่าประสิทธิภาพการเผาไหม้ของน้ำมันในการให้ความร้อนที่เตาเผาเป็น 90% แม้ราคาน้ำมันจะขึ้นโดยประมาณ 10% ต่อปีก็ตาม การลงทุนในโครงการดังกล่าวก็ยังไม่เหมาะสมเพราะเมื่อคิดเป็นจำนวนเงินที่ขาดทุนจะขาดทุนถึง 50,767 บาท ต่อปี ตลอดระยะเวลา 15 ปี ของอายุการใช้งาน เมื่อพิจารณาระยะเวลาคืนทุนโครงการดังกล่าวไม่สามารถกำหนดระยะเวลาคืนทุนได้ เพราะระบบที่ลงทุนแม้จะหมดอายุการใช้งานแล้วก็ยังไม่สามารถให้ผลตอบแทนได้เท่ากับเงินที่ลงทุน และในส่วนของอัตราผลตอบแทนตามโครงการนี้ประมาณว่าจะมีค่าเพียง 9.4% ต่อปี เท่านั้น ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ในขณะนี้จากสถาบันการเงินต่าง ๆ โดยทั่วไปเท่ากับ 16.5% ต่อปี

จากตัวเลขเหล่านี้จึงสรุปได้ว่าสำหรับโรงงานไซโลสหกรณ์ซึ่งเป็นโรงงานตัวอย่างที่นำมาเป็นหลักในการศึกษานี้ไม่เหมาะที่จะลงทุนในการทดแทนพลังงานความร้อนโดยพลังงานแสงอาทิตย์ เพราะโรงงานมีช่วงระยะเวลาในการอบแห้งสั้นตามลักษณะของฤดูการอบแห้งเมล็ดข้าวโพดที่เป็นไปตามฤดูของการเพาะปลูก และโรงงานมีผลิตภัณฑ์เพียงอย่างเดียวจึงทำให้ระยะเวลาในการใช้ประโยชน์ของระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าจำกัด แต่ผลจากการวิเคราะห์พบว่า ถ้าสามารถขยายระยะเวลาในการใช้ประโยชน์ของระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์ให้มากขึ้น จนถึง 5 เดือน หรือมากกว่าในเวลา 1 ปี ของทุก ๆ ปี ที่มีอายุการใช้งาน จะทำให้โครงการทดแทนพลังงานโดยนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารมีความเป็นไปได้

ข้อเสนอแนะงานวิจัยที่ควรดำเนินการต่อ

งานวิจัยที่เห็นสมควรดำเนินการต่อนั้นมี 3 ข้อ ด้วยกันคือ

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับโรงงานอุตสาหกรรมอบแห้งอาหารต่าง ๆ เช่น โรงงานอบเมล็ดพืชพวกไซโลที่มีผลิตภัณฑ์หลายชนิด โรงงานผลิตอาหารสัตว์และโรงสีข้าวเป็นต้น

2. ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ของพลังงานแสงอาทิตย์กับโรงงานอุตสาหกรรมอบแห้งผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น โรงงานอบไม้ฟืนปาร์เก้หรือโรงงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่ใช้อากาศร้อนในขบวนการผลิต

3. งานวิจัยที่เกี่ยวกับแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์จะต้องศึกษาวัสดุและการออกแบบต่อไปเพื่อให้ต้นทุนในการผลิตต่ำและมีประสิทธิภาพทางความร้อนมากที่สุด และในทางปฏิบัติจะต้องมีการศึกษาถึงจุดที่เหมาะสมที่สุดของอัตราการไหลของมวลอากาศในแผงรับแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะได้พลังงานสุทธิจากระบบรับพลังงานแสงอาทิตย์มากที่สุด ดังในภาคผนวก ช. เป็นต้น ซึ่งจะทำให้ค่าใช้จ่ายของพลังงานแสงอาทิตย์ต่ำลง