



การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์
ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Design and Development of Power energy Management with Solar Cell Suitable
for Food Center of Kamphaeng Phet Rajabhat University

ภาคิน มณีโชติ¹ เทพ เกื้อทวีกุล¹ อุษฎางค์ บุญศรี¹ นิวดี คลังสีดา¹
และ โยธิน ป้อมปรการ⁵

Pakin Maneechot, Thep Kueathaweekun, Ussadang Boonsri,

Nivadee Klungsida and Yothin Pomprakarn

¹คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์
ที่เหมาะสมสำหรับศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและ
พัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเหมาะสม สำหรับศูนย์อาหารวิทยาลัย
ราชภัฏกำแพงเพชร ในบทความนี้จะนำเสนอการจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้า 2 อุปกรณ์คือ หลอดไฟฟ้า จำนวน 66 ดวง
และพัดลมไอน้ำ จำนวน 21 ตัว ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในศูนย์อาหาร โดยจะทำการทดลองระบบการจัดการพลังงาน
เป็นระยะเวลา 1 เดือน จากผลการทดลองพบว่า ระบบควบคุมแสงอัตโนมัติมาเพื่อเปิด-ปิดหลอดไฟฟ้าร่วมกับ
พลังงานแสงอาทิตย์ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานได้ 100% และจากการทดลองนำระบบควบคุมการเคลื่อนไหว
อัตโนมัติมาเพื่อเปิด-ปิด ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานเฉลี่ยได้ประมาณ 33.64 % ดังนั้นระบบการจัดการไฟฟ้าที่
นำมาใช้ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายของศูนย์อาหารมหาวิทยาลัย
ราชภัฏกำแพงเพชรได้

คำสำคัญ : พลังงานแสงอาทิตย์/ การจัดการไฟฟ้า/ ความเหมาะสม/ การพัฒนา

Abstract

This article presents design and development of power energy management with solar cell suitable for food center of Kamphaeng Phet Rajabhat University. The objective is design and developed an appropriate electrical energy management system with solar energy for food center, Kamphaeng Phet Rajabhat University. In this research, we present the management of 2 electrical devices, namely electric lamps of 66 and vapor fans of 21, which are the main equipment in the food center, and test the energy management system of 1 months. From the results show that automatic light control system for on-off the electric lamps. Its can reduce the electrical energy to 100% and the automatic motion control system for turn on-off vapor fans, can be reduced the electrical energy, approximately 33.64 %. Therefore, the power energy management systems can reduce the electricity cost and the cost of the food center of Kamphaeng Phet Rajabhat University.

Keywords : Solar cell/ Energy management/ Suitability/Development



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นต้องใช้พลังงานเชื้อเพลิงเป็นหลัก ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันดีเซล น้ำมันเตา ถ่านหิน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ นับวันจะลดลงเรื่อยๆ และใช้เวลานานนับเป็นหมื่นๆ แสนๆ ปี กว่าที่จะทดแทนหรือผลิตขึ้นมาใหม่ได้ กว่าที่จะได้ถ่านหินมา 1 เมตร ต้องใช้เวลานานตั้งแต่ 40,000 ถึง 100,000 ปี และถ่านหินที่มีในประเทศไทยก็เป็นถ่านหินที่มีคุณภาพต่ำ ฉะนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องนำเข้าถ่านหินที่มีคุณภาพสูงเข้ามาจากต่างประเทศ ในขณะที่ก๊าซธรรมชาติพบว่าประเทศไทยต้องนำเข้าจากต่างประเทศมากกว่าร้อยละ 70 สำหรับ น้ำมันมีการปรับราคาขึ้นอย่างต่อเนื่องและจำเป็นต้องนำเข้าจากต่างประเทศเกือบร้อยละ 90 ประกอบกับข้อมูลจากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน (2554) ซึ่งพบว่า ในปี 2553 ที่ผ่านมา ประเทศไทยมีการนำเข้าพลังงานเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 951,992 ล้านบาท เพิ่มขึ้น จากปีที่ผ่านมาร้อยละ 18.39 โดยนำเข้า น้ำมันดิบมูลค่า 751,496 ล้านบาท (เพิ่มจากปีที่แล้ว ร้อยละ 17.10) มูลค่าการนำเข้าถ่านหิน 39,361 ล้านบาท (เพิ่มจากปีที่แล้ว ร้อยละ 6.16) มูลค่าการนำเข้าพลังงานไฟฟ้า 8,157 ล้านบาท (เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วร้อยละ 55.56) และมูลค่าการนำเข้าก๊าซธรรมชาติ 84,481 ล้านบาท (เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 0.32) จากเหตุผลข้างต้น ทำให้ทราบว่าเสถียรภาพในเมืองไทยมีน้อยมากต้องพึ่งพาต่างประเทศตลอด ดังนั้น การพัฒนาพลังงานหมุนเวียน หรือพลังงานทางเลือกเพื่อนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจจากภาครัฐ ภาคอุตสาหกรรม และภาคประชาชน พลังงานหมุนเวียนที่สามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้ในประเทศไทยมีหลากหลายประเภท เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความ พลังงานแสงอาทิตย์ ร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล เป็นต้น พลังงานแสงอาทิตย์เป็นอีกพลังงานหนึ่งที่ใช้แล้วไม่มีวันหมดสิ้นไป ในปัจจุบันในแต่ละปีมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าต่อเดือนมากกว่าสองล้านบาท เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรมีอุณหภูมิสูงและมีอาคารเรียนเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ค่าไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น พลังงานแสงอาทิตย์เป็นรูปแบบพลังงานหนึ่งที่สามารถเพื่อช่วยลดค่าไฟในของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรได้เนื่องจากเป็นพลังงานสะอาดและใช้ไม่มีวันหมด มีนักวิจัยได้ทำการออกแบบระบบการใช้สมาร์ตกริดในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน (สมพล โคศรี และบุญยัง ปลั่งกลาง, 2553) การออกแบบและวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าผสมผสานสำหรับบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ (กฤษณา พรหมพิณี และ บุญยัง ปลั่งกลาง, 2551) ระบบให้น้ำอัตโนมัติใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตามดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน (ปรีชา มหาไม้, นำพร ปัญญาใหญ่ และ ภาสวรรณ วัชรดำรงศักดิ์, 2557) และการประจุแบตเตอรี่ด้วยการติดตามดวงอาทิตย์แบบ 2 แกนแบบอัตโนมัติ (ปรีชา มหาไม้, นำพร ปัญญาใหญ่ และ ภาสวรรณ วัชรดำรงศักดิ์, 2555) ซึ่งระบบเหล่านี้จะช่วยในการจัดการพลังงานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ ได้อีกด้วย เพื่อสามารถพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพในการจัดการพลังงานที่เหมาะสมสำหรับโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร คณะผู้วิจัยจึงได้เข้าร่วมประชุมหารือกับฝ่ายอนุรักษ์พลังงานและฝ่ายอาคารสถานที่ ได้มีความเห็นร่วมกันให้ทำการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดค่าใช้จ่ายของมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยใช้โรงอาหารเป็นต้นแบบในการลดการใช้พลังงานและลดรายจ่ายที่ยั่งยืนในมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จึงเป็นที่มาของงานวิจัยฉบับนี้ ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเหมาะสม สำหรับศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเหมาะสม สำหรับศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรเพื่อศึกษา วิเคราะห์การใช้พลังงานที่เหมาะสมของระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์อย่างเหมาะสมสำหรับ ศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ หลังจากนั้นทำการพัฒนานวัตกรรมเพื่อช่วยในการลดค่าไฟฟ้าในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร โดยในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาเฉพาะหลอดไฟฟ้าและพัดลมไอน้ำเนื่องจากเป็นโหลดหลักในศูนย์อาหาร

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. หาวิธีการเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับ ศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

1. ศึกษาและเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร



ภาพที่ 1 ศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

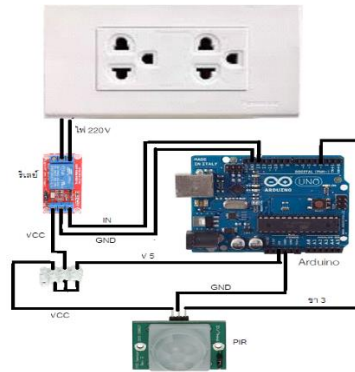
จากการศึกษามีหลอดไฟฟ้า จำนวน 66 ดวง และพัดลมไอน้ำ 21 ตัว เพื่อใช้ในการศึกษาทดลองเท่านั้น ส่วนอุปกรณ์อื่นๆ ไม่ได้นำมาทดลอง เนื่องจากมีการบริหารจัดการของมหาวิทยาลัย โดยจากข้อมูลดังกล่าวทำให้สามารถนำอุปกรณ์ดังกล่าวมาคำนวณเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบควบคุมอัตโนมัติเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป



2. ทหวิธีการเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ในการออกแบบระบบการจัดการเพื่อเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรจะแยกออกเป็นสองส่วนคือ การควบคุมการใช้งานของพัดลม และระบบการควบคุมการใช้ไฟฟ้า

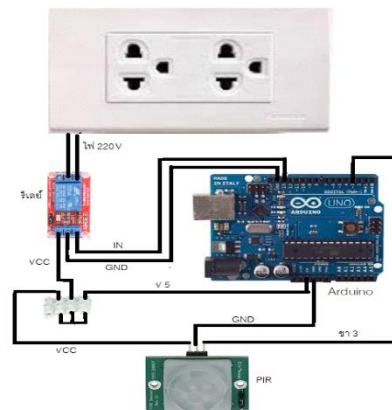
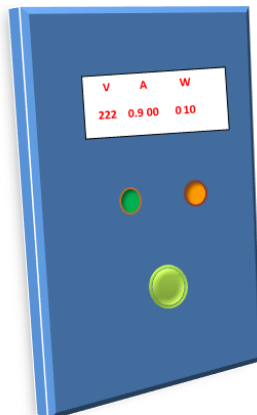
2.1 ระบบการควบคุมการใช้ไฟฟ้า



เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

ภาพที่ 2 อุปกรณ์ควบคุมแสงอัตโนมัติสำหรับหลอดไฟ

2.2 การควบคุมการใช้งานของพัดลมไอน้ำ

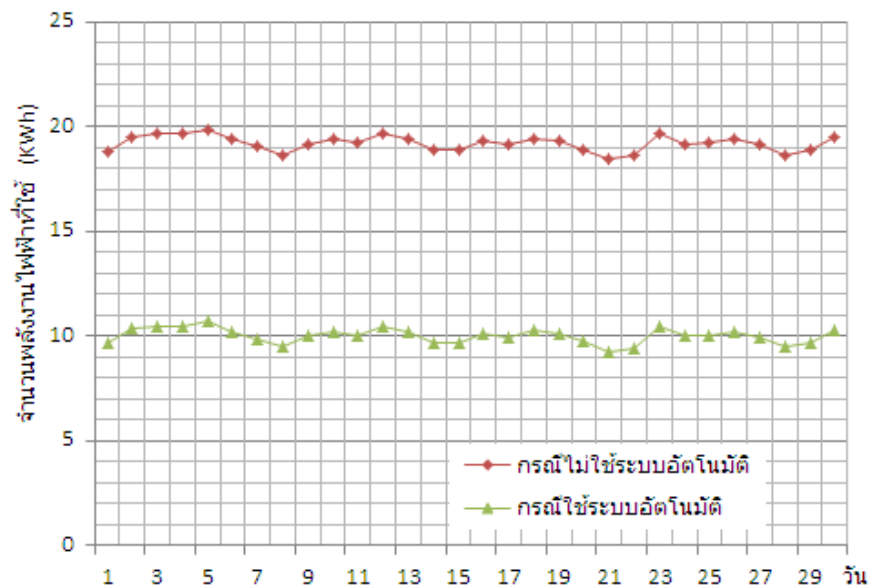


เซ็นเซอร์ตรวจจับแสง

ภาพที่ 3 อุปกรณ์ควบคุมการเคลื่อนไหวอัตโนมัติสำหรับลมไอน้ำ

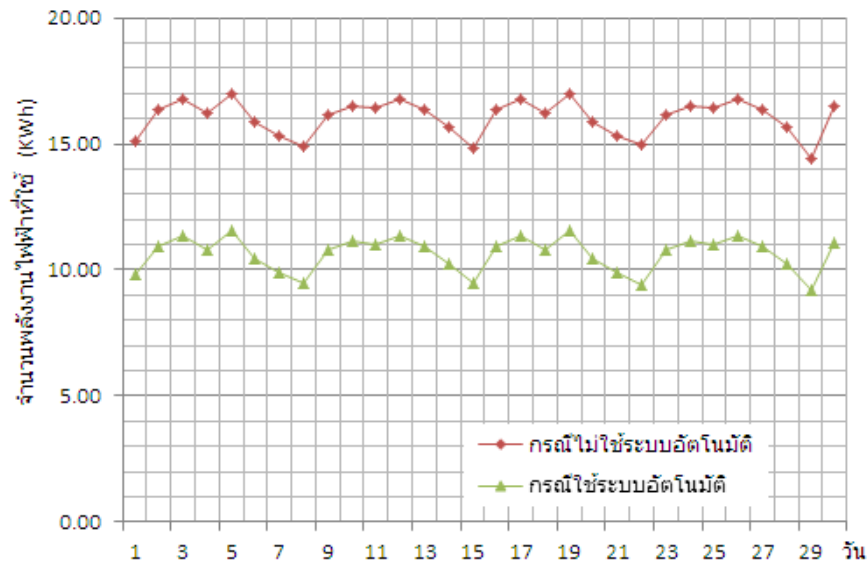


ภาพที่ 4 ต้นแบบระบบควบคุมการเคลื่อนไหวอัตโนมัติสำหรับลมไอน้ำและหลอดไฟฟ้า



ภาพที่ 5 การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้า

จากภาพที่ 5 การใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดไฟฟ้าในกรณีไม่ใช้ระบบอัตโนมัติและไม่ใช้ระบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า พลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟฟ้าที่ใช้ไปเฉลี่ย 19.20 KWh หรือ 19.20 หน่วยต่อวัน และเมื่อใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ จากการทดลองมีพลังงานไฟฟ้า 10.01 KWh หรือ 10.01 หน่วยต่อวัน ซึ่งทำให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟฟ้าได้เฉลี่ย 9.19 KWh หรือ 9.19 หน่วยต่อวัน



ภาพที่ 6 การใช้พลังงานไฟฟ้าของพัดลมไอน้ำ

จากภาพที่ 6 การใช้พลังงานไฟฟ้าของพัดลมไอน้ำในกรณีไม่ใช้ระบบอัตโนมัติและไม่ใช้ระบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า พลังงานไฟฟ้าจากพัดลมไอน้ำที่ใช้ไปเฉลี่ย 16.02 KWh หรือ 16.02 หน่วยต่อวัน และเมื่อใช้ระบบควบคุมอัตโนมัติ จากการทดลองมีพลังงานไฟฟ้า 10.63 KWh หรือ 10.63 หน่วยต่อวัน ซึ่งทำให้สามารถลดพลังงานไฟฟ้าจากหลอดไฟฟ้าได้เฉลี่ย 5.39 KWh หรือ 5.39 หน่วยต่อวัน



ภาพที่ 7 การใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ร่วมกับระบบควบคุมแสงอัตโนมัติสำหรับหลอดไฟฟ้า

จากการทดลองในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ร่วมกับระบบควบคุมแสงอัตโนมัติสำหรับหลอดไฟฟ้า เพื่อการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เหลืออีก 9.19 KWh หรือ 9.19 หน่วยต่อวัน ซึ่งใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ 330 วัตต์ จำนวน 4 แผงเพื่อช่วยชาร์จแบตเตอรี่จำนวน 2 ตัว 120 Ah เพื่อใช้กับหลอดไฟฟ้า ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า แบตเตอรี่ที่ใช้สามารถนำมาช่วยให้มีพลังงานเพียงพอสำหรับหลอดไฟฟ้า ส่งผลให้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดไฟฟ้าเพียงพอใช้งาน และสามารถลดการใช้พลังงานในในศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรได้



สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่เหมาะสมสำหรับ ศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ในบทความนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบที่จะช่วยในการจัดการพลังงาน ไฟฟ้าอัตโนมัติเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้า โดยจะทำการทดลองกับหลอดไฟฟ้า และพัดลมไอน้ำ เป็นระยะเวลา 1 เดือนเพื่อศึกษาและวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้า จากผลการทดลองพบว่า จากภาพที่ 5 การใช้พลังงานไฟฟ้าของ หลอดไฟฟ้าในกรณีไม่ใช้ระบบอัตโนมัติและไม่ใช้ระบบอัตโนมัติ ซึ่งจากการศึกษาพบว่า สามารถลดการใช้พลังงาน ไฟฟ้าจากหลอดไฟฟ้าที่ใช้ไปเฉลี่ยได้ 9.19 หน่วยต่อวัน และเมื่อนำระบบควบคุมแสงอัตโนมัติมาเพื่อเปิด-ปิด หลอดไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานได้ 100% และการทดลองนำระบบควบคุม การเคลื่อนไหวอัตโนมัติมาเพื่อเปิด-ปิด ทำให้สามารถลดการใช้พลังงานเฉลี่ยได้ประมาณ 5.39 หน่วยต่อวัน หรือ 33.64 % ดังนั้นระบบการจัดการไฟฟ้าที่นำมาใช้ร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ทำให้สามารถลดค่าพลังงานไฟฟ้าและ ลดค่าใช้จ่ายของศูนย์อาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรได้

อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาดูทดลองโดยเก็บข้อมูลเฉลี่ยเพียงหนึ่งเดือนเท่านั้น ถ้าต้องการให้ ระบบนี้มีประสิทธิภาพสูงสุด อาจทำการทดสอบในแต่ละช่วงของฤดูกาล ซึ่งอาจมีผลต่อระบบนี้ได้

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2554). **คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน: พลังงานแสงอาทิตย์**. กรุงเทพมหานคร: เอเปค คอนซัลแตนท์.
- สมพล โคศรี และบุญยัง ปลั่งกลาง. (2553). การประยุกต์ใช้งานสมาร์ตกริดในระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานทดแทน. การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 3. 15-17 ธันวาคม 2553. มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์บุรีรัมย์. ปทุมธานี.
- กฤษฎา พรหมพิณิจ และ บุญยัง ปลั่งกลาง. (2551). การออกแบบและวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าผสมผสานสำหรับบ้าน พลังงานแสงอาทิตย์. การประชุมทางวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 31, วันที่ 29-31 ตุลาคม 2551, จังหวัดนครนายก.
- ปรีชา มหาไม้, นำพร ปัญญาใหญ่ และ ภาสวรรณ วัชรดำรงศักดิ์. (2557). ระบบให้น้ำอัตโนมัติใช้เซลล์แสงอาทิตย์ที่ ติดตามดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงาน. **วารสารวิชาการและวิจัย มทร. พระนคร**, 8:1-12.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2549). สถิติการเกษตรของไทย. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.
- ปรีชา มหาไม้, นำพร ปัญญาใหญ่ และ ภาสวรรณ วัชรดำรงศักดิ์. (2555). การประยุกต์แบบเตอร์ด้วยการติดตาม ดวงอาทิตย์แบบ 2 แกนแบบอัตโนมัติ. **วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม**, 2:19-27.