O-CP16

ระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลลานดอกไม้ตก อำเภอโกสัมพีนคร จังหวัดกำแพงเพชร

Misting fan Movable with Temperature and Humidity Control by Solar Energy on Participation of the Community Lan Dokmai Tok , Kosamphi Nakhon Kamphaeng Phet

วสันต์ เพชรพิมูล[1] วิษณุ บัวเทศ[1] อนุธิดา เพชรพิมูล[2]

[1]โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
โทรศัพท์ 055-706546 E-mail: wasan.rmutt@gmail.com
[2]โปรแกรมวิชาการเงินการธนาคาร คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
โทรศัพท์ 055-706555 E-mail: ramniras@hotmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลลานดอกไม้ตก อำเภอโกสัมพีนคร จังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัยพบว่าระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีพิกัดแรงดันไฟฟ้า และกระแสไฟฟ้าด้านออกของอินเวอร์เตอร์ขณะไม่จ่ายโหลดอยู่ที่ 210 – 240 โวลต์ และเมื่อทำการจ่ายโหลดที่เป็นปั๊มแรงดันสูง พบว่าแรงดันไฟฟ้าด้านออกของอินเวอร์เตอร์อยู่ที่ 200 – 220 โวลต์ ที่พิกัดกระแสที่ 1.1 แอมป์ และระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ผลการทดลองพบว่าเมื่อตั้งค่าปั๊มให้มีแรงดันน้ำที่ 40 บาร์พบว่าเมื่อทำการเปิดเครื่องเวลา 60 นาทีใช้น้ำในถังไป 3 ลิตร โดยลักษณะของน้ำที่ออกจากหัวพ่นเป็นละอองฝอย และเมื่อตั้งค่าปั๊มให้มีแรงดันน้ำที่ 60 บาร์พบว่าเมื่อทำการเปิดเครื่องเวลา 60 นาทีใช้น้ำในถังไป 9 ลิตร โดยลักษณะของน้ำที่ออกจากหัวพ่นเป็นไอน้ำและสามารถควบคุมการทำงานพัดลมไอน้ำได้ตามอุณหภูมิและความชื้นที่เราตั้งไว้ได้ และได้ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีความพึงพอใจ มีผลดังนี้ 1. มีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพของตัวเครื่องอยู่ในระดับมาก 2. มีความพึงพอใจในด้านประโยชน์ใช้งานอยู่ในระดับมาก และ 3. มีความพึงพอใจในด้านการอบรมให้ความรู้ของผู้วิจัยอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: พัดลมไอน้ำ; พลังงานแสงอาทิตย์; อินเวอร์เตอร์; กระบวนการมีส่วนร่วม

1. บทนำ

เนื่องจากปัจจุบันโลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะอุณหภูมิของโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยเนื่องจากสภาวะโลกร้อนซึ่งเกิดจากการที่มีแก๊สเรือนกระจกในบรรยากาศมากเกินไป และอีกสาเหตุที่ทำให้สภาวะโลกร้อนขึ้นคือความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น และเชื้อเพลิงที่ใช้นำมาผลิตพลังงานไฟฟ้าจะมาจากพลังงานธรรมชาติ เช่น แก๊ส ถ่านหิน น้ำมัน ดังนั้นพลังงานทดแทนจึงมีความสำคัญในการผลิตไฟฟ้ามากขึ้น เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม และพลังงานแสงอาทิตย์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าที่เหมาะสมกับประเทศไทย

และประเทศไทยเป็นประเทศที่ร้อนมาก ส่งผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมโดยรอบ จึงต้องมีการปรับอากาศเพื่อช่วยให้ร่างกายมีความเย็นสบายมากขึ้น เพื่อจะได้ไม่หงุดหงิด และอารมณ์เสียในขณะที่อากาศร้อน และยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของคนให้สูงขึ้น และทำงานผิดพลาดน้อยลง ความสำคัญของปัญหาในปัจจุบันอาจจะต้องใช้พัดลม เนื่องจากด้านนอกมีอากาศที่ร้อนอยู่แล้ว พัดลมแบบธรรมดาก็จะดูดไอร้อนเข้ามาทำให้ลมที่ได้จากพัดลมแบบธรรมดาก็จะเป็นลมร้อน การปรับอากาศเพื่อต้องการความสบาย มีจุดประสงค์เพื่อปรับสภาวะอากาศให้มนุษย์สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายในปริมาณที่เหมาะสมกับกระบวนการภายในของร่างกายทำให้ร่างกายสามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้โดยง่ายซึ่งนำไปสู่ความเย็นสบายในที่สุด

จากการลงพื้นที่เพื่อค้นหาโจทย์วิจัยเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นซึ่งพบว่าองค์การบริหารส่วนตำบลลานดอกไม้ตกนั้นมีการจัดกิจกรรมกลางแจ้ง การประชุมสัญจร และการฝึกอบรมต่างๆ และปัญหาหนึ่งคืออากาศที่ร้อนมากขณะทำกิจกรรมส่งผลให้ผู้ที่ร่วมกิจกรรมนั้นไม่สบายตัวเนื่องจากอากาศที่ร้อน จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นบริเวณที่ใช้งาน และระบบไฟฟ้าที่ใช้นั้นจะใช้จากการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ช่วยลดการเกิดสภาวะโลกร้อนอีกทั้งยังเป็นแหล่งเรียนรู้การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ และยังรณรงค์ให้ชุมชนให้ความสำคัญกับการผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานทดแทนมากขึ้น ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จึงมุ่งจะทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลลานดอกไม้ตก อำเภอโกสัมพีนคร จังหวัดกำแพงเพชร

2. หลักการแนวคิด ทฤษฎีและการออกแบบ

2.1 ขอบเขตและวิธีการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เพื่อการพัฒนาระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในการจัดการพลังงานทดแทนโดยกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน ตำบลลานดอกไม้ตก อำเภอโกสัมพีนคร จังหวัดกำแพงเพชร

ขอบเขตด้านประชากร ประชากร คือ สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลลานดอกไม้ตก ผู้นำชุมชน และประชาชนในชุมชนตำบลลานดอกไม้ตก 9 หมู่บ้าน จำนวน 5,516 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงจากตัวแทนสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลลานดอกไม้ตก ผู้นำชุมชน และประชาชนในชุมชนตำบลลานดอกไม้ตก 9 หมู่บ้าน จำนวน 30 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรต้น คือพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ จากกระบวนการมีส่วนร่วมของชุมชน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) สร้างระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยปั๊มแรงดันสูงซึ่งมีแรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 40 บาร์

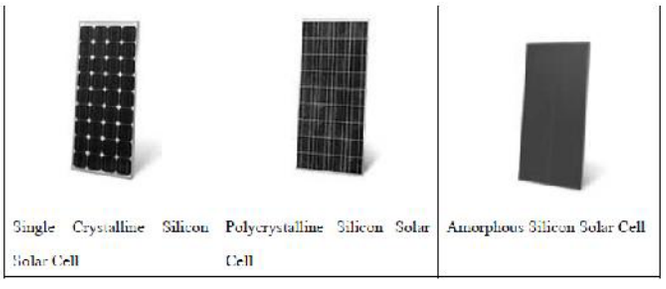
2) สร้างระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งมีพิกัดไม่ต่ำกว่า 500 วัตต์

ตัวแปรตาม คือ ชุมชนมีพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในการจัดกิจกรรมกลางแจ้ง การประชุมสัญจร และการฝึกอบรมต่างๆ อีกทั้งยังมีแหล่งเรียนรู้การผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของชุมชน

ขอบเขตด้านพื้นที่ ตำบลลานดอกไม้ตก อำเภอโกสัมพีนคร จังหวัดกำแพงเพชร

2.2 ความหมายของ Solar Cell หรือ PV Solar Cell หรือ PV มีชื่อเรียกกันไปหลายอย่าง เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์สุริยะ หรือเซลล์ photovoltaic ซึ่งต่างก็มีที่มาจากคำว่า Photovoltaic โดยแยกออกเป็น Photo หมายถึง แสง และ volt หมายถึง แรงดันไฟฟ้า เมื่อรวมคำแล้วหมายถึง กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการตกกระทบของแสงบนวัตถุที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง แนวความคิดนี้ได้ถูกค้นพบมาตั้งแต่ ปี ค.ศ. 1839 แต่เซลล์แสงอาทิตย์ก็ยังไม่ถูกสร้างขึ้นมาจนกระทั่งใน ปี ค.ศ. 1954 จึงมีการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ และได้ถูกนำไปใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับดาวเทียมในอวกาศ เมื่อปี ค.ศ. 1959 ดังนั้น สรุปได้ว่าเซลล์แสงอาทิตย์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon), แกลเลี่ยม อาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide), อินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide), แคดเมียม เทลเลอไรด์ (Cadmium Telluride) และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ (Copper Indium Diselenide) เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงก็จะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า และจะถูกแยกเป็นประจุไฟฟ้าบวกและลบเพื่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อนำขั้วไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่อุปกรณ์เหล่านั้น ทำให้สามารถทำงานได้ (LEONICS CO., LTD., 2549) [1]

2.3 ชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์ ชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์ แบ่งตามวัสดุที่ใช้เป็น 3 ชนิดหลักๆ คือ



รูปที่ 1 แสดงชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์

2.3.1 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอน ชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystalline Silicon Solar Cell) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Monocrystalline Silicon Solar Cell และชนิดผลึกรวม (Polycrystalline SiliconSolar Cell) ลักษณะเป็นแผ่นซิลิคอนแข็งและบางมาก

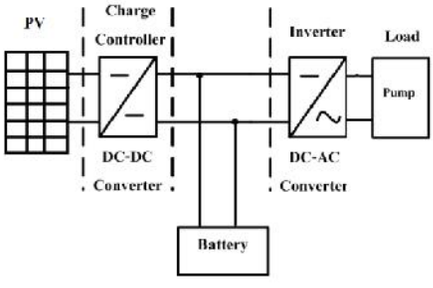
2.3.2 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell) ลักษณะเป็นฟิล์มบางเพียง 0.5 ไมครอน (0.0005 มม.) น้ำหนักเบามาก และประสิทธิภาพเพียง 5-10%

2.3.3 เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำอื่นๆ เช่น แกลเลี่ยม อาร์เซไนด์, แคดเมียมเทลเลอไรด์ และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ เป็นต้น มีทั้งชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystalline) และผลึกรวม (Polycrystalline) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากแกลเลี่ยม อาร์เซไนด์ จะให้ประสิทธิภาพสูงถึง 20-25%

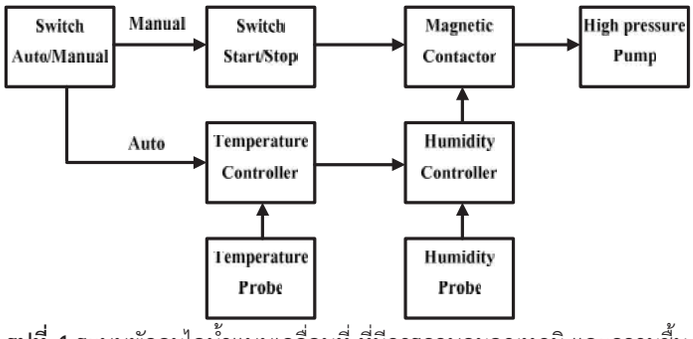
2.4 กระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชน การมีส่วนร่วมในลักษณะที่เป็นการพัฒนาโดยให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการกระบวนการพัฒนาตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดโครงการ ได้แก่ การร่วมกันคิดค้นหาปัญหา การวางแผน การตัดสินใจ การระดมทรัพยากรและเทคโนโลยีท้องถิ่น การบริหารจัดการ การติดตามประเมินผล รวมทั้งการรับผลประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากโครงการ [2] ผู้วิจัยได้จัดเวทีประชาคมเพื่อหาแนวทางร่วมในการออกแบบระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการออกแบบสร้างนั้นได้ออกแบบทั้งสามแบบเพื่อให้ผู้บริหารองค์การบริหารส่วนตำบลลานดอกไม้ตก และผู้นำชุมชนตำบลลานดอกไม้ตกได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและหาแนวทางร่วมในการกำหนดรูปแบบ เนื่องจากระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์นั้น ทางชุมชนจะเป็นผู้ใช้งาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการสร้างงานวิจัยให้ตรงกับความต้องการของชุมชน

รูปที่ 2 บรรยากาศการจัดเวทีประชาคมการมีส่วนร่วมของชุมชนในการแสวงหาแนวทางการออกแบบระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

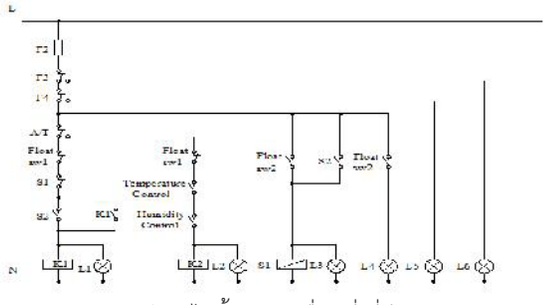
2.5 ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ และระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้น



รูปที่ 3 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ [3]



รูปที่ 4 ระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น



รูปที่ 5 วงจรควบคุมของระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น

รูปที่ 6 ระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3. ผลการทดลอง

ผลการทดลองใช้พัดลมไอน้ำเพื่อประเมินผลค่าของความดันปั้มที่เปลี่ยนแปลงไปที่สัมพันธ์กับเวลา มีผลต่ออุณหภูมิ ความชื้น ระดับน้ำ และลักษณะของไอน้ำที่ออกมาจากพัดลมไอน้ำอย่างไรบ้าง โดยจะทำการเพิ่มความดันของปั้มเริ่มต้นจาก 40 บาร์ และเพิ่มขึ้นทีละ 10 บาร์ จนถึง 60 บาร์ และทำการบันทึกผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการทดลองที่ความดันปั๊ม 40 บาร์

เวลา(นาที)	ระดับน้ำ(l)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%RH)	ลักษณะละอองน้ำ
1	30	35	40	ละอองฝอย
10	29	34	43	ละอองฝอย
20	28	32.7	44	ละอองฝอย
30	27	28	46	ละอองฝอย
40	26	28.3	45	ละอองฝอย
50	25	28	45.7	ละอองฝอย
60	24	28.4	47.3	ละอองฝอย

ตารางที่ 2 ผลการทดลองที่ความดันปั๊ม 50 บาร์

เวลา(นาที)	ระดับน้ำ(l)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%RH)	ลักษณะละอองน้ำ
1	30	35	40	ละอองฝอย
10	29.5	33	54	ละอองฝอย
20	29	30	57	ละอองฝอย
30	28.5	28	58	ละอองฝอย
40	28	28.5	59	ละอองฝอย
50	27.5	29	58	ละอองฝอย
60	27	28.4	57.5	ละอองฝอย

ตารางที่ 3 ผลการทดลองที่ความดันปั๊ม 60 บาร์

เวลา(นาที)	ระดับน้ำ(l)	อุณหภูมิ(°C)	ความชื้น(%RH)	ลักษณะละอองน้ำ
1	30	37	42	ไอน้ำ
10	28.5	35	42.9	ไอน้ำ
20	27	31	43	ไอน้ำ
30	25.5	28	45	ไอน้ำ
40	24	27.5	45.7	ไอน้ำ
50	22.5	28.2	45.5	ไอน้ำ
60	21	28.4	46.3	ไอน้ำ

จากผลการทดลองตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าที่ความดันของปั๊ม 40 บาร์เมื่อใช้เป็นระยะเวลา 10 นาที ส่งผลให้ระดับน้ำลดลง 0.5 ลิตร ลักษณะของละอองน้ำที่ได้มีลักษณะเป็นละอองฝอย และเมื่อใช้เป็นระยะเวลาผ่านไป 60 นาที ระดับน้ำลดลง 3 ลิตร และผลการทดลองตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าที่ความดันของปั๊ม 50

บาร์ เมื่อใช้เป็นระยะเวลา 10 นาที ส่งผลให้ระดับน้ำลดลง 1 ลิตร ลักษณะของละอองน้ำที่ได้มีลักษณะเป็นละอองฝอย และเมื่อใช้เป็นระยะเวลาผ่านไป 60 นาที ระดับน้ำลดลง 6 ลิตร

ผลการทดลองตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าที่ความดันของปั๊ม 60 บาร์เมื่อใช้เป็นระยะเวลา 10 นาที ส่งผลให้ระดับน้ำลดลง 1.5 ลิตร ลักษณะของละอองน้ำที่ได้มีลักษณะเป็นไอน้ำ และเมื่อใช้เป็นระยะเวลาผ่านไป 60 นาที ระดับน้ำลดลง 9 ลิตร

ตารางที่ 4 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้น

	Photovoltaic (PV)		Battery	Inverter			
เวลา (ชั่วโมง)	Volt	Amp	Volt	Volt input	Volt output	Amp input	Amp Output
07.00	5.85	2.8	23.8	23.8	218.5	10	1.14
08.00	26.9	4.8	23.9	23.9	219.5	10.4	1.13
09.00	28.95	4.9	24	24	220.5	10.35	1.13
10.00	32.95	5.7	24	24	220.5	10.35	1.12
11.00	35.5	7.3	24.3	24.3	225	10.2	1.11
12.00	34.5	7	25.5	25.5	225.7	10	1.1
13.00	34.7	7	25.7	25.7	226.5	9.8	1.1
14.00	34.2	6.7	26	26	220.5	9.6	1.13
15.00	32.9	5.8	26	26	225.5	9.1	1.1
16.00	28.75	4.8	26	26	225.5	9.2	1.15
17.00	26.9	4.5	26	26	220.5	10.4	1.15

ตารางที่ 5 สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อประสิทธิภาพ ประโยชน์ใช้งาน และการให้ความรู้ของผู้วิจัยในการใช้งานพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
ด้านประสิทธิภาพของตัวเครื่อง	4.35	.388	มาก
ด้านประโยชน์ใช้งาน	4.02	.549	มาก
ด้านการอบรมให้ความรู้ของผู้วิจัย	4.72	.399	มากที่สุด
ภาพรวม	4.37	.445	มาก

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามต่อประสิทธิภาพ ประโยชน์ ใช้งาน และการให้ความรู้ของผู้วิจัยในการใช้งานพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.73) และเมื่อแยกตามรายการประเมิน 3 ด้าน มีผลดังนี้ 1.ด้านประสิทธิภาพของตัวเครื่อง พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพของตัวเครื่องอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.35) 2.ด้านประโยชน์ใช้งาน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในด้านประโยชน์ใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.02) และ 3.ด้านการอบรมให้ความรู้ของผู้วิจัย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในด้านการอบรมให้ความรู้ของผู้วิจัยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.72)

4. สรุป

จากผลการทดลองพบว่าระบบพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเมื่อตั้งค่าปั๊มให้มีแรงดันน้ำที่ 40 บาร์ พบว่าเมื่อทำการเปิดเครื่องเวลา 60 นาทีใช้น้ำในถังไป 3 ลิตร และน้ำที่ออกจากหัวพ่นน้ำแรงดันสูงมีลักษณะเป็นละอองฝอย และเมื่อตั้งค่าปั๊มให้มีแรงดันน้ำที่ 60 บาร์พบว่าเมื่อทำการเปิดเครื่องเวลา 60 นาทีใช้น้ำในถังไป 9 ลิตร น้ำที่ออกจากหัวพ่นน้ำแรงดันสูงมีลักษณะเป็นไอนำ และสามารถควบคุมการทำงานพัด

ลมไอน้ำได้ตามอุณหภูมิและความชื้นที่เราตั้งไว้ได้ และได้ผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานพัดลมไอน้ำแบบเคลื่อนที่ ที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า มีความพึงพอใจ มีผลดังนี้ 1. มีความพึงพอใจในด้านประสิทธิภาพของตัวเครื่องอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.35) 2. มีความพึงพอใจในด้านประโยชน์ใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.02) และ 3. มีความพึงพอใจในด้านการอบรมให้ความรู้ของผู้วิจัยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.72)

5. เอกสารอ้างอิง

[1] LEONICS CO., LTD, 2549, ความรู้เกี่ยวกับเซลล์แสงอาทิตย์. แหล่งที่มา : (Online). http://www.leonics.co.th/html/th/about power/solar_knowledge.php [2549, กรกฎาคม 2549].

[2] ปาริชาติ วลัยเสถียร, 2542, “ทฤษฎีและหลักการพัฒนาชุมชน”, กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[3] วสันต์ เพชรพิมูล, 2553, “การออกแบบวงจรคอนเวอร์เตอร์สำหรับกังหันลมผลิตไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์” ,วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.