**บทที่ 4**

**ผลการวิจัย**

การวิจัยเรื่องการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำและเพื่อหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ จากการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลได้นำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลเป็นลำดับดังนี้

4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ

4.3 การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ



ภาพที่ 4.1ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเสร็จสมบูรณ์

**4.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ**

ในการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเสร็จเรียบร้อยแล้วทำการทดลองและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ โดยใช้เครื่องมือ Clamp meter วัดค่ากระแสของมอเตอร์ จะได้ค่ากระแสของมอเตอร์ ดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** ผลการวัดค่ากระแสไฟฟ้าด้านที่ระยะความลึก 30 เมตร

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ครั้งที่** | **กระแสที่วัดได้ (แอมป์)** | | | | |
| **Siolar Hybrid** | **ระบบเดิม** | | | **กระแสตามแผ่นป้าย**  **(Name Plate) (แอมป์)** |
| 1 | 2.2 | 5.1 | | | 7 |
| 2 | 2.3 | 5.2 | | | 7 |
| 3 | 2.3 | | 5.3 | 7 | |
| 4 | 2.3 | 5.2 | | | 7 |
| 5 | 2.3 | | 5.2 | 7 | |

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพด้านพลังงานจากตาราง 4.1

จากการทดลองเปรียบเทียบดังผลที่ได้จากตาราง 4.1โดยใช้เงื่อนไขในการทดลองเดียวกันระบบ Solar Hybride ใช้กระแสน้อยกว่าระบบเดิม

**4.2 การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ด้านการออกแบบและ**

**การสร้าง**

ในการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเรียบร้อยแล้วได้นัดหมายให้กลุ่มผู้ใช้มาประเมินหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการออกแบบและการสร้างเครื่อง ปรากฏผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 4.2

**ตารางที่ 4.2** การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการ

ออกแบบและการสร้าง

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายละเอียดการประเมินหาค่าความพึงพอใจ** | **รวม** | **ค่าเฉลี่ย** | **การแปลผล** |
| * 1. การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง | 31 | 4.43 | ดี |
| * 1. ชิ้นงานมีความประณีต | 32 | 4.27 | ดี |
| * 1. 1.3 การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กับชิ้นส่วนต่างๆของระบบมีความเหมาะสม | 32 | 4.47 | ดี |
| * 1. 1.4 วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องตลาด | 30 | 4.31 | ดี |
| * 1. 1.5 การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสม | 27 | 4.37 | ดี |
| 1.6. การออกแบบระบบกราวด์มีความเหมาะสม | 31 | 4.38 | ดี |
| 1.7. ใช้อุปกรณ์ในการต่อวงจรเหมาะสม | 25 | 4.43 | ดี |
| 1.8 ขนาดและรูปทรงของระบบมีความเหมาะสมการใช้งาน | 29 | 4.14 | ดี |
| เฉลี่ยรวม | = 237 | = 4.23 | ดี |

หมายเหตุ ดีมาก มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00

ดี มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49

จากตารางที่ 4.2 แสดงการวิเคราะห์ผลของการหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการออกแบบและการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำโดยแบ่งเป็น การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรงมีค่าเท่ากับ 4.43 การแปลผล ดี ชิ้นงานมีความประณีตมีค่าเท่ากับ 4.27 การแปลผล ดี การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์กับชิ้นส่วนต่างๆของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำมีความเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.47 การแปลผล ดี วัสดุที่หาได้ง่ายในท้องตลาดมีค่าเท่ากับ 4.31 การแปลผล ดี การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.37 การแปลผล ดี การออกแบบระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำมีความเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.38 การแปลผล ดี ใช้อุปกรณ์ในการต่อวงจรเหมาะสมมีค่าเท่ากับ 4.43 การแปลผล ดี ขนาดและรูปทรงของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำมีความเหมาะสมการใช้งานมีค่าเท่ากับ 4.14 การแปลผล ดี ในการรวมปรากฏว่าผลคะแนนจากการวิเคราะห์ผลด้านการออกแบบและการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.23 แสดงว่าค่าความพึงพอใจด้านการออกแบบและการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำในการใช้งานมีค่าความต้านทานอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าความพึงพอใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 3.50

**4.3 การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการนำไปใช้งาน**

ในการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำเรียบร้อยแล้วได้นัดหมายให้กลุ่มผู้ใช้เครื่องจักรที่มีระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำทั้ง 7 คนมาประเมินหาค่าความพึงพอใจของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการนำไปใช้งานของเครื่องปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.3** การวิเคราะห์หาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการ

นำไปใช้งาน

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **รายละเอียดการประเมินหาค่าความพึงพอใจ** | **รวม** | **ค่าเฉลี่ย** | **การแปลผล** |
| 2.1 ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากซับซ้อน | 32 | 4.35 | ดี |
| 2.2 ความสะดวกในการบำรุงรักษา | 33 | 4.31 | ดี |
| 2.3 ความสะดวกในการจัดเก็บอุปกรณ์ | 31 | 4.14 | ดี |
| 2.4 หลักการทำงานของระบบมีความชัดเจน | 31 | 4.35 | ดี |
| 2.5 มีความมั่นคงแข็งแรงขณะใช้งาน | 33 | 4.51 | ดีมาก |
| 2.6 ขนาดและรูปทรงของระบบมีความเหมาะสมกับการใช้งาน | 30 | 4.28 | ดี |
| 2.7 สามารถทำงานได้ติดต่อกันนานอย่างต่อเนื่อง | 27 | 4.57 | ดีมาก |
| 2.8 เครื่องจักรมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน | 29 | 4.14 | ดี |
|  | = 246 | =4.39 | ดี |

หมายเหตุ ดีมาก มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 4.50 – 5.00

ดี มีค่าระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.49

จากตารางที่ 4.3 แสดงการวิเคราะห์ผลของการหาค่าความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำด้านการนำไปใช้งานโดยแบ่งเป็นขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยากซับซ้อนมีค่าเท่ากับ 4.35 การแปรผล ดีมาก ความสะดวกในการบำรุงรักษามีค่าเท่ากับ 4.31 การแปลผล ดีมาก ความสะดวกในการจัดเก็บอุปกรณ์มีค่าเท่ากับ 4.14 การแปลผล ดี หลักการทำงานของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำมีความชัดเจนมีค่าเท่ากับ 4.35 การแปลผล ดี มีความมั่นคงแข็งแรงขณะใช้งานมีค่าเท่ากับ 4.51 การแปลผล ดีมากขนาดและรูปทรงของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งานมีค่าเท่ากับ 4.28 การแปลผล ดี เครื่องสามารถทำงานได้ติดต่อกันนานอย่างต่อเนื่องมีค่าเท่ากับ 4.57 การแปลผล ดีมาก เครื่องจักรมีความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานมีค่าเท่ากับ 4.14 การแปลผล ดี ในการกรองปรากฏว่าผลคะแนนจากการวิเคราะห์ผลด้านการนำไปใช้งานของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำทุกข้อโดยคิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.39 แสดงว่าค่าความพึงพอใจด้านการนำไปใช้งานของระบบโซลาร์ไฮบริดควบคุมปั้มน้ำอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าความพึงพอใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 3.50 จากตารางที่ 4.3