ที่ ศธ ๐๕๖๙.๐๑(๑๒).๐๒/๖๒๗

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
ตำบลนาฝาย อำเภอเมืองชัยภูมิ
จังหวัดชัยภูมิ ๓๖๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอตอบรับบทความวิจัยในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑

เรียน นายสนธยา วันชัย

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก รหัสบทความ CPRUO002 เพื่อนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยในประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ ๑ นั้น บัดนี้ บทความวิจัยของท่านได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิเรียบร้อยแล้ว มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิยินดีรับบทความวิจัยของท่านเข้าร่วมนำเสนอในการประชุมวิชาการฯ ในวันที่ ๑๒ กรกฎาคม ๒๕๖๑ ณ อาคาร ๙ ชั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ทั้งนี้ ขอให้ท่านแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ และส่งบทความฉบับแก้ไข ส่งผลงานบทความวิจัย ฉบับแก้ไขพร้อมไฟล์ Powerpoint2010 สำหรับการนำเสนอ มาที่อีเมล์ research@cpru.ac.th ภายในวัน ๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

คณะกรรมการผู้จัดการประชุม ขอขอบคุณท่านเป็นอย่างยิ่งที่ได้ให้ความสนใจและสนับสนุน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับการสนับสนุนจากท่านอีกในโอกาสต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการ

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีพาย)
ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

สถาบันวิจัยและพัฒนา
โทรศัพท์ ๐ ๔๔๘๑ ๕๑๑๑ ต่อ ๒๑๒
โทรสาร ๐ ๔๔๘๑ ๕๑๑๖

Chaiyaphum Rajabhat University

CPRU

Chaiyaphum Rajabhat University

รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ

Proceedings of the 1st National Research Conference - CPRU 2018

บูรณาการภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ครั้งที่ 1

จัดทำโดย :
สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
167 ถนนชัยภูมิ-ตาดโตน
ต.นาฝาย อ.เมือง จ.ชัยภูมิ 36000
โทรศัพท์ : 044-815111 Fax : 044-815116
E-mail : research@cpru.ac.th

CPRU

Chaiyaphum Rajabhat University

www.cpru.ac.th

สารบัญ

หน้า

คำนำ ก
สารบัญ ข
สารจากอธิการบดี ญ
โครงการการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1 ฎ
กำหนดการ ฐ
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและคณะกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ฑ
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและคณะกรรมการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ฒ
บทความวิจัย
กลุ่มศึกษาศาสตร์

ผลการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์เสริมด้วยบทเรียนเว็บเควสท์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 1
จรรยา ศรีมังคละ

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบอุปนัยร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 11
นงลักษณ์ ฉิมทัต

ผลของกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยโดยประยุกต์รูปแบบ GRACE MODEL เสริมด้วยแผนผังความคิดต่อความสามารถในการอ่านเพื่อความเข้าใจและความสามารถในการเขียนย่อความของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 20
พัชรี สิมสีพิมพ์

ผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบซิปปาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 31
สุพันยา สายคง

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยแบบฝึกทักษะที่เน้นกลวิธี STAR ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 40
จริยา กองคำ

รูปแบบการจัดการเครือข่าย ครู ผู้ปกครอง และ องค์การปกครองท้องถิ่น เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันปัจจัยเสี่ยงในวัยรุ่น 51
วจี ปัญญาใส

ตัวประมาณค่าแบบช่วงสำหรับการประมาณค่าเฉลี่ยประชากร กรณีที่มีข้อมูลสูญหายที่เกิดจากการไม่ตอบเฉพาะบางคำถาม 58
ชูเกียรติ โพนแก้ว

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ผังกราฟิกประกอบการสอนแบบ GI เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 67
สายชล แก้วเพชร

การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกทักษะการอ่านสะกดคำและแจกลูก โดยใช้วิธีการสอนแบบเล่นปนเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น 77
ธนัชพร มั่นเจ๊ก

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

กลุ่มบริหารธุรกิจและการบัญชี

การสร้างแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงาน กรณีศึกษาบริษัทไทยเพิ่มพูลโฮมช็อป จำกัด 385
จารุวรรณ สุภาชัยวัฒน์

ความสัมพันธ์ระหว่างกลไกของคณะกรรมการตรวจสอบกับคุณภาพกำไรของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย 395
นงค์ลักษณ์ ดอกเต็งกลาง

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะประจำสายงานกับผลการปฏิบัติงานของนักบัญชีองค์การบริหารส่วนตำบล ในเขตจังหวัดนครราชสีมา 406
อัญพัชญ์ พงศ์ภมรวัฒน์

ผลกระทบการจัดการกระบวนการระบบสารสนเทศทางบัญชี ที่มีต่อประสิทธิภาพการตัดสินใจ ของธุรกิจผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ในภาคตะวันออก 413
นงลักษณ์ เที่ยงโนนดา

พฤติกรรมของผู้บริโภคและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกใช้บริการร้านกาแฟสดบัดดี้ คอฟฟี่ จังหวัดชัยภูมิ 424
ธนสิทธิ์ เบญจวัฒนานนท์

ความพึงพอใจของเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่มีต่อการส่งอ้อยเข้าโรงงานน้ำตาลอุตสาหกรรมโคราช อำเภอพิมาย จังหวัดนครราชสีมา 431
พิชัย สารภักดิ์

การบริหารจัดการธุรกิจชุมชน : กรณีศึกษากลุ่มไม้กวาดทางมะพร้าว ตำบลดงบัง อำเภอคอนสาร จังหวัดชัยภูมิ 442
อัญนวียา ภัชร์จรินท์ญา

ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มน้ำผลไม้ของผู้บริโภคในเขตเทศบาลตำบลจอหอ อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา 451
พิชัย สารภักดิ์

กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

การศึกษาสถานการณ์การบริหารจัดการกองทุนหลักประกันสุขภาพในระดับท้องถิ่นหรือพื้นที่งานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขตที่ 2 พิษณุโลก ปี พ.ศ. 2560 461
นฤมล จันทร์มา

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก 475
สนธยา วันชัย

ประสิทธิผลโปรแกรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันโรคพยาธิใบไม้ตับและโรคมะเร็งท่อน้ำดี ในประชาชนกลุ่มเสี่ยง อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย 484
สถิต พูลเพิ่ม

การศึกษาการองค์ประกอบและลักษณะสมบัติทางกายภาพของมูลฝอย ด้วยการวิเคราะห์ Quartering Method กรณีศึกษาในอุทยานแห่งชาติตาดโตน 498
จันทร์จิรา ตรีเพชร

กระดาษวัด pH แบบยูนิเวอร์ซัล จากพืชธรรมชาติ 505
ณัฏฐ์ฤทัย วิทยาวโรจน์กิจ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและคณะกรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ เพื่อพิจารณากลั่นกรองและวิพากษ์ผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1

1.	ดร.ทนพ.ณัฐปคัลภ์ สันวิจิตร	โรงพยาบาลบ้านแท่น จังหวัดชัยภูมิ
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดุสิต วิพรรณะ	สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชัยภูมิ
3.	รองศาสตราจารย์ ดร.ณภัทร น้อยน้ำใส	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิรินาถ จงกลกลาง	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
5.	อาจารย์ ดร.รุจิรา ศรีสุภา	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
6.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร เลิศยิ่งยศ	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
7.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สวียา ปรารถนาดี	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
8.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาพร อุ่นศิวิไลย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9.	รองศาสตราจารย์ ดร.อนันท์ อุ่นศรีวิไลย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
10.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา สุคัณธสิริกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
11.	รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิศักดิ์ คำผา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
12.	รองศาสตราจารย์ ดร.สัญญา เคณาภูมิ	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
13.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัชรินทร์ สุทธิศัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
14.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพรร์ สุนทร	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
15.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณาณุกรณ์ ทับทิมใส	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
16.	อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อาจหาญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
17.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
18.	อาจารย์ ดร.นฤมล แสงพรหม	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
19.	อาจารย์ ดร.รัชนีเพ็ญ พลเยี่ยม	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
20.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมประสงค์ เสนารัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
21.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชยธร ไชยวิเศษ	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
22.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิรักษ์ บูรรุ่งโรจน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด
23.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นครชัย ชาญอุไร	มหาวิทยาล้ยราชภัฏอุดรธานี
24.	รองศาสตราจารย์ ดร.จำลอง วงษ์ประเสริฐ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
25.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา เรืองสุวรรณ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
26.	อาจารย์ ดร.พาที เกศธนากร	มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี
27.	อาจารย์ ดร.สุรชัย ณรัฐ จันทร์ศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
28.	อาจารย์เฉลิมชัย วิเชียรวัฒน์	ข้าราชการบำนาญ (อดีตอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและคณะกรรมการภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ
เพื่อพิจารณากลั่นกรองและวิพากษ์ผลงานวิจัย ในการประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สีพาย
2. อาจารย์ ดร.เทิดศักดิ์ สุพันดี
3. อาจารย์ ดร.สิริศักดิ์ อาจวิจัย
4. อาจารย์ ดร.เพียงแข ภูผายาง
5. อาจารย์ ดร.จีราภรณ์ จันทร์เขียน
6. อาจารย์ ดร.ชวนพิศ รักษาพวก
7. อาจารย์ ดร.สุรินทร์ ภูสิงห์
8. อาจารย์ ดร.นฤมล ภูสิงห์
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ลักขณา เก่วใจ
10. อาจารย์ ดร.ศิริพร พึ่งเพ็ชร
11. อาจารย์ ดร.เดือนเพ็ญพร ชัยภักดี
12. อาจารย์ ดร.พัชนี จินชัย
13. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ชาย เพ็ชรตรา
14. อาจารย์ ดร.ดวงใจ วิชัย
15. อาจารย์วรเชษฐ์ แสงสีดา
16. อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.ตะวัน จำปาโพธิ์
17. อาจารย์ ว่าที่ร้อยตรีวราวุฒิ มหามิตร
18. อาจารย์ ดร.ศักดิ์ชัย ดรดี
19. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประมุข ศรีชัยวงษ์
20. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ โชควรกุล
21. อาจารย์ ดร.ฉัตรณรงค์ศักดิ์ สุธรรมดี
22. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนุสรณ์ พัฒนศานติ์
23. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิระพงศ์ จันทร์สนาม
24. อาจารย์ ดร.อัญชลี ชัยศรี
25. อาจารย์ ดร.อารีรัตน์ พัฒนชีวะพูล

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก
ELECTRIC GENERATE USAGE MINI PUMPED STORAGE PLANT SYSTEM

สนธยา วันชัย

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

รายงานการวิจัยเรื่องการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็กและหาประสิทธิภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 1.โครงสร้างเหล็กและถังน้ำ 2 ชุด ถังน้ำด้านล่างขนาด 600 ลิตรและถังน้ำด้านบน 400 ลิตร 2. ชุดเจนเนอเรเตอร์ขนาด 12 โวลท์ 10 แอมแปร์ 3. ชุดประจุไฟฟ้าและแบตเตอรี่ 4. ชุดอินเวอร์เตอร์ 5. ชุดวงจรตรวจสอบระดับน้ำ 6.ชุดโซลินอยด์วาล์วและวงจรควบคุมการเปิดปิดโซลินอยด์วาล์ว 7.ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ และ 8.ชุดปั๊มน้ำ

ผลการวิจัยการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก พบว่า การผลิตกระแสไฟฟ้าจากชุดเจนเนอเร-เตอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงเวลา 08.00-18.00 น แรงดันที่ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 10.32 – 11.17 โวลท์ และกระแสไฟฟ้าที่ได้อยู่ในช่วง 4.08 – 6.19 แอมแปร์ และผู้วิจัยได้นำค่าแรงดันที่ได้มาคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากชุดผลิตกระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้าอยู่ในช่วง 42.17 = 69.06 วัตต์

คำสำคัญ: การผลิตไฟฟ้า ระบบน้ำแบบสูบกลับ

Abstract

The research report a electric generate usage mini pumped storage plant system. There was objective to study for design and construction set for electric generate usage mini pumped storage plant system and efficiency of set. A tool that use in the research was 1. Structure of plant and 2 tank, capacity of tank below 600 litres and tank above 400 litres, 2. Electric generate DC 12 Volts 10 amperes, 3. Electric Charger and Battery, 4. Inverter, 5. Water Sensor, 6. Solenoid Value and Control Circuit, 7. Microcontroller Arduino UNO and 8. mini pumped.

Result of research, after trial a electric generate usage mini pumped storage plant system, showed that, electric generate usage mini pumped storage plant system in times 08.00 - 08.59 a.m, mean of Electric Voltage are between 10.20 – 11.17 vdc, and Electric Current are between 4.08 – 6.19 Amperes. Power of electric is between 42.17 – 69.06 watts.

Keywords: Electric Generate, Pumped Storage Plant System

บทนำ

ในปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตมนุษย์ทั่วไป โดยการใช้พลังงานไฟฟ้าในรูปแบบต่าง ๆ (สุชิรา นวลกำแหง, 2556) เช่น การใช้สำหรับการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นแสงสว่าง เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน เปลี่ยนเป็นความเย็นด้วยเครื่องมือต่างๆ เช่นพัดลม หลอดไฟหรือเครื่องปรับอากาศ สำหรับพลังงานไฟฟ้าที่ได้รับมาได้จากการผลิตจากหน่วยงานต่างได้แก่ โรงไฟฟ้าจากเขื่อนภายใต้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ),14 สิงหาคม 2560) หรือโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงเบื้องต้นสำหรับการผลิตไฟฟ้า แต่ทั้งหมดเป็นพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการใช้งานขนาดใหญ่ การใช้งานปริมาณที่มากดังนั้นการผลิตไฟฟ้าจึงต้องใช้กำลังและค่าใช้จ่ายในการผลิตไฟฟ้าสูง ส่วนพลังงานไฟฟ้าที่ได้จากแหล่งการผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กจะเหมาะสมกับหน่วยงานที่ไม่ใหญ่มากนักเช่น บ้านพัก หรือไฟฟ้าตาม

ทางเดิน ถนนหนทางต่าง ๆ แหล่งพลังงานตัวอย่างเช่น พลังงานแสงอาทิตย์ (กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สำนักงานประเทศไทย), 1 มิถุนายน 2560) หรือพลังงานลม การได้มาซึ่งพลังงานดังกล่าวจะใช้อุปกรณ์ส่วนเจนเนอเรเตอร์ (Generator) กำเนิดไฟฟ้า สำหรับข้อดีของการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยการใช้โซล่าเซล คือ สามารถผลิตไฟฟ้าได้เมื่อมีแสงอาทิตย์ ส่วนข้อเสียคือเมื่อแสงอาทิตย์หมดจะไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ ข้อดีของการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานลมคือเมื่อมีลมจะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ตัดกันระหว่างสนามแม่เหล็กและขดลวด ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้า ส่วนข้อเสียคือจะไม่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เลยเมื่อไม่มีลม การได้มาซึ่งพลังงานดังกล่าวจะใช้อุปกรณ์ส่วนเจนเนอเรเตอร์กำเนิดไฟฟ้าเหมือนกัน

การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำ เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่นิยมใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้า หลักการคือการใช้แรงโน้มถ่วงของโลกมาใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าคือเมื่อนำน้ำที่เคลื่อนตัวจากแหล่งน้ำที่อยู่สูงเคลื่อนลงมาสู่ที่ต่ำและนำไปหมุนเจนเนอเรเตอร์ ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้นแต่ข้อเสียของการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยการใช้น้ำเคลื่อนตัวจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำคือเมื่อน้ำหมดหรือประมาณน้ำมากไม่สามารถควบคุมปริมาณน้ำได้จะทำให้ผลการผลิตกระแสไฟฟ้าไม่คงที่ ดังนั้นปัญหาที่เจอคือเมื่อปริมาณน้ำที่ไม่สามารถควบคุมปริมาณได้จะทำให้การผลิตพลังงานไฟฟ้าไม่ได้สม่ำเสมอเพียงพอกับความต้องการการใช้พลังงาน

จากสภาพปัญหาการผลิตกระแสไฟฟ้าและข้อดีของการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยน้ำ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำน้ำที่สามารถควบคุมปริมาณได้มาผลิตไฟฟ้าเพื่อใช้ในหน่วยงานขนาดไม่ใหญ่มากนักเช่น บ้านพักหรือระบบส่องสว่าง โดยพลังงานไฟฟ้าที่ได้จะนำน้ำที่ผ่านการผลิตไฟฟ้าไปแล้วนำกลับไปเก็บไว้ยังที่สูงที่จะสามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้อีกครั้ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบและสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก
2. เพื่อหาประสิทธิภาพชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก
2. ได้ทราบประสิทธิภาพชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก
3. ได้แนวทางการสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

ขอบเขตของการวิจัย

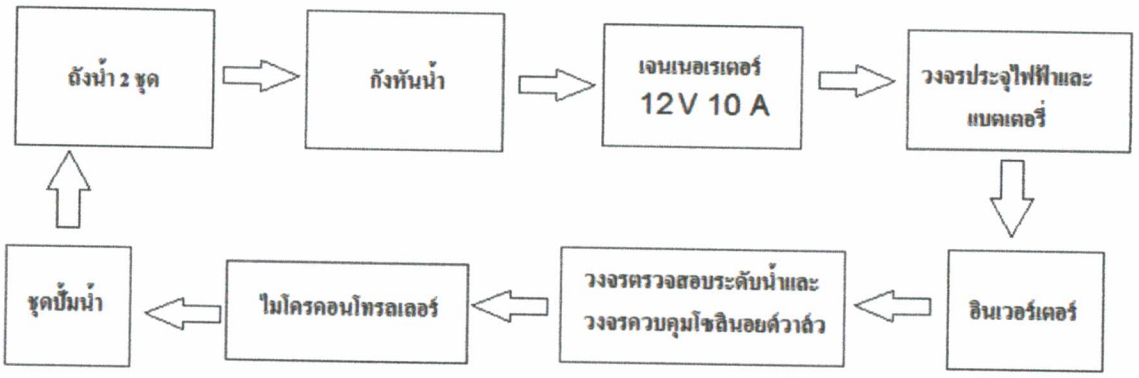
การวิจัยเรื่องชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาค้นคว้าไว้ดังนี้

1. ส่วนโครงสร้างประกอบด้วย
   - 1.1 โครงสร้างเหล็ก
   - 1.2 ถังบรรจุน้ำ
   - 1.3 ท่อลำเลียงน้ำ
   - 1.4 ปั๊มน้ำ
2. ส่วนระบบไฟฟ้า
   - 2.1 ชุดเจนเนอเรเตอร์
   - 2.2 ชุดควบคุมระบบไฟฟ้าและการวัดปริมาณไฟฟ้า
   - 2.3 ชุดมู่เลย์ส่งกำลังไปยังเจนเนเรเตอร์
3. ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์
   - 3.1 ชุดประจุและจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า
   - 3.2 ชุดวัดปริมาณน้ำตรวจสอบระดับน้ำ
   - 3.3 ชุดโซลินอยด์วาล์ว
4. แบบบันทึกปริมาณการเก็บพลังงานไฟฟ้าจากชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับ

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งส่วนของการดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างเครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็กดังภาพที่ 1

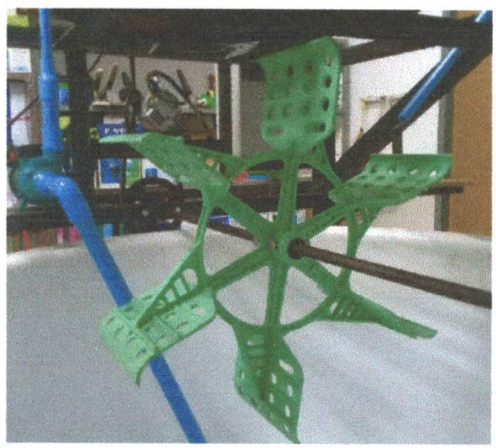


ภาพที่ 1 ไดอะแกรมการทำงานการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

จากภาพที่ 1 ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. โครงสร้างเหล็กรองรับน้ำหนักถังและปริมาณน้ำในถังโดยกำหนดขนาดถังน้ำด้านล่าง 600 ลิตรและถังน้ำด้านบน 400 ลิตร
2. ชุดเจนเนอเรเตอร์ขนาด 12 โวลท์ 10 แอมแปร์
3. ชุดประจุไฟฟ้าแลแบตเตอรี่
4. ชุดอินเวอร์เตอร์
5. ชุดวงจรตรวจสอบระดับน้ำ
6. ชุดโซลินอยด์วาล์วและวงจรควบคุมการเปิดปิดโซลินอยด์วาล์ว
7. ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์
8. ชุดปั๊มน้ำ

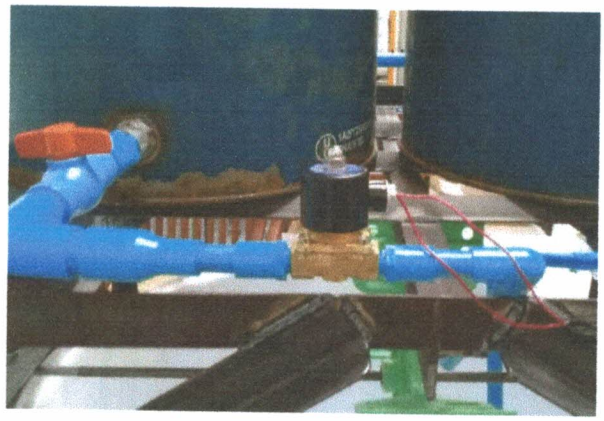
ภาพที่ 2 ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก



ภาพที่ 3 ชุดกังหันน้ำขนาด 6 ใบพัด

ภาพที่ 4 เจนเนอเรเตอร์ 12 โวลท์ 10 แอมแปร์และพูเลย์ส่งกำลัง

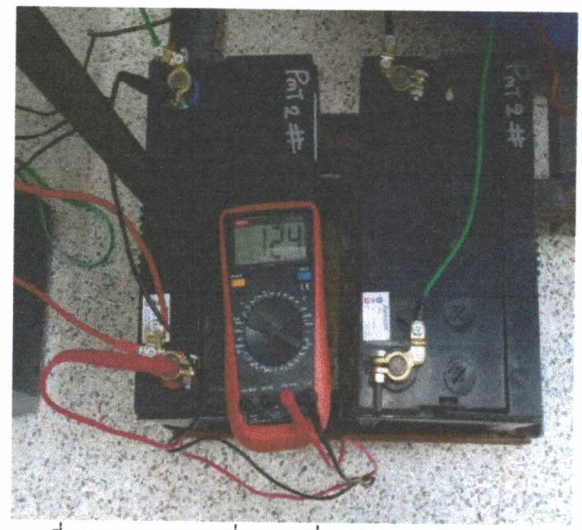
ชุดโซลินอยด์วาล์วควบคุมการเปิดปิดน้ำจากถังด้านบนลงสู่ถังน้ำล่างและชุดควบคุมรีเลย์สำหรับควบคุมโซลินอยด์วาล์ว



ภาพที่ 5 ชุดโซลินอยด์วาล์วและวงจรควบคุม

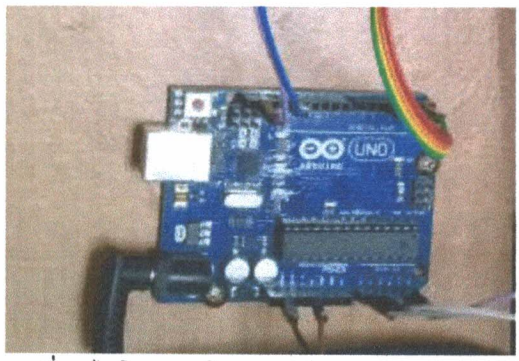
ชุดปั๊มน้ำสำหรับสูบน้ำจากถังด้านล่างส่งกลับไปยังถังน้ำด้านบนและเครื่องมือวัดระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้าที่ได้รับจากเจนเนอเรเตอร์

ภาพที่ 6 ชุดปั๊มน้ำ

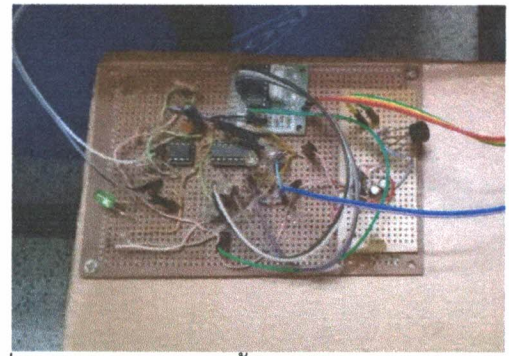


ภาพที่ 7 ชุดแบตเตอรี่และเครื่องมือวัดระดับแรงดันและกระแสไฟฟ้า

ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO ชุดควบคุมการทำงานมอเตอร์กระแสตรง ควบคุมการปั๊มน้ำและชุดการเปิดปิดโซลินอยด์วาล์วปล่อยน้ำไปยังชุดกังหันน้ำและชุดรับสัญญาณจากเซนเซอร์ สำหรับวัดระดับปริมาณน้ำในถังจำนวน 2 ชุด เพื่อตรวจจับระดับน้ำด้านบนและระดับน้ำด้านล่าง โดยจะเป็นชุดป้อนระดับสัญญาณที่ได้รับจากเซนเซอร์ให้แก่ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO ตัดสินใจสำหรับการควบคุมการสูบน้ำและการปล่อยน้ำที่ชุดโซลินอยด์วาล์ว

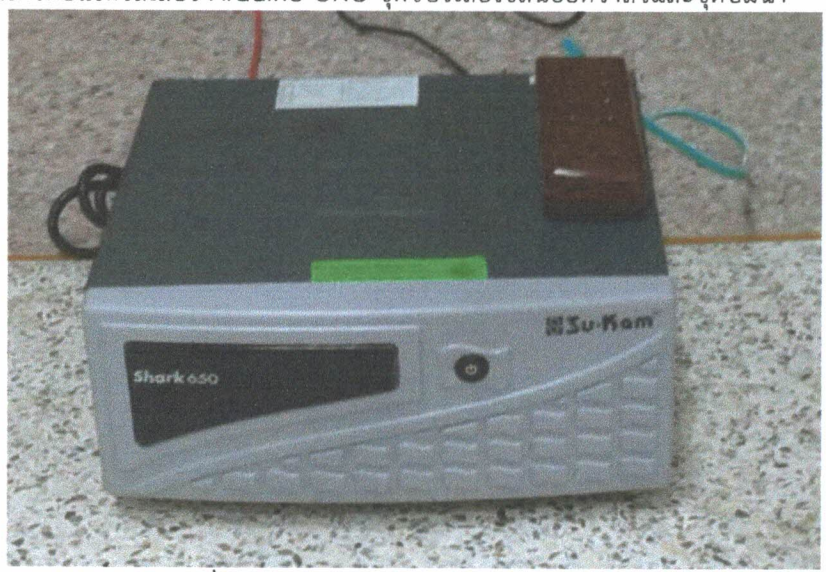


ภาพที่ 8 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO



ภาพที่ 9 ชุดตรวจจับระดับน้ำในถังด้านบนและด้านล่าง

ชุดอินเวอร์เตอร์ สำหรับเปลี่ยนกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลท์เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลท์สำหรับเลี้ยงวงจรได้แก่ ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO ชุดขับรีเลย์โซลินอยด์วาล์วและชุดปั๊มน้ำ



ภาพที่ 10 อินเวอร์เตอร์ 650VA 12Vdc / 220Vac

ชุดประจุไฟฟ้า 12/24 โวลท์ 720 วัตต์ สำหรับการประจุไฟฟ้าที่ได้จากชุด เจนเนอเรเตอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าป้อนให้กับแบตเตอรี่โดยการดัดแปลงจากชุดประจุไฟฟ้าจากแผงโซล่าเซลล์มาใช้กับชุดเจนเนอเรเตอร์จากกังหันน้ำ

ภาพที่ 11 ชุดประจุไฟฟ้า 12/24 โวลท์

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือในการวิจัยได้แก่ชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ติดตั้งที่อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลังที่ 2 โดยใช้เวลาในการทดลองจำนวน 7 วัน กำหนดเวลาตั้งแต่ 08.00-18.00 น

3. การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากการบันทึกค่าระดับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและการคำนวณค่ากำลังไฟฟ้า จากชุดผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก วิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

ค่ากำลังไฟฟ้า (Power)

สูตร P = V * I (w)

เมื่อP แทน ค่ากำลังไฟฟ้า (วัตต์ (Watt) : W)

V แทน ค่าแรงดันไฟฟ้า (โวลท์ (Volt) : V)

I แทน ค่ากระแสไฟฟ้า (แอมแปร์ (Ampere) : A)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

ตารางที่ 1 ผลการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

เวลา	(วันที่/เดือน/ปี) / ค่าแรงดันไฟฟ้า							แรงดันเฉลี่ย
	05/03/61	06/03/61	07/03/61	08/03/61	09/03/61	10/03/61	11/03/61	(Volts)
08.00-08.59	10.20	10.50	10.10	10.40	10.29	10.35	10.45	10.32
09.00-09.59	10.89	10.75	10.88	10.90	11.10	10.89	11.12	10.93
10.00-10.59	11.12	11.02	11.08	11.20	11.22	11.16	11.14	11.13
11.00-11.59	11.13	11.13	10.89	11.17	11.12	11.15	10.92	11.07
12.00-12.59	11.25	11.21	11.12	11.04	11.08	11.21	11.05	11.13
13.00-13.59	11.30	11.15	11.13	11.18	11.20	11.11	11.13	11.17
14.00-14.59	11.24	11.13	11.25	11.09	11.15	11.16	11.16	11.16
15.00-15.59	11.26	11.20	11.16	11.10	11.16	11.10	11.21	11.17
16.00-16.59	11.22	11.16	11.19	11.15	11.21	11.16	10.87	11.13
17.00-18.00	11.19	11.15	11.12	11.20	11.13	11.20	11.08	11.15

จากตารางที่ 1 ผลจากการวัดค่าแรงดันไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ผู้วิจัยกำหนดช่วงระยะเวลาในการทดลองจำนวน 7 วันคือวันที่ 5 – 11 มีนาคม พศ. 2561 และกำหนดเวลาในการทดลองในช่วงเวลา 08.00-18.00 น. ค่าแรงดันที่ได้ในช่วงเวลา 08.00-08.59 น. โดยประมาณ ค่าระดับแรงดันที่ได้มีค่าเฉลี่ย 10.32 โวลท์ เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่เริ่มการหมุนกังหันน้ำและระดับแรงดันไฟฟ้าจะมีค่าเฉลี่ยประมาณ 11 โวลท์

ตารางที่ 2 ผลการวัดค่ากระแสไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

เวลา	(วันที่/เดือน/ปี) / ค่ากระแสไฟฟ้า							กระแสเฉลี่ย
	05/03/61	06/03/61	07/03/61	08/03/61	09/03/61	10/03/61	11/03/61	(Amps)
08.00-08.59	04.02	04.08	04.10	04.06	04.10	04.15	04.08	4.08
09.00-09.59	06.22	06.15	06.12	06.14	06.12	06.15	06.14	6.14
10.00-10.59	06.23	06.18	06.19	06.16	06.16	06.16	06.17	6.17
11.00-11.59	06.28	06.16	06.18	06.18	06.14	06.13	06.14	6.17
12.00-12.59	06.15	06.22	06.13	06.13	06.19	06.11	06.16	6.15
13.00-13.59	06.16	06.30	06.18	06.14	06.13	06.15	06.15	6.17
14.00-14.59	06.23	06.25	06.13	06.18	06.11	06.14	06.18	6.17
15.00-15.59	06.20	06.23	06.16	06.20	06.16	06.16	06.13	6.17
16.00-16.59	06.24	06.26	06.17	06.21	06.15	06.18	06.12	6.19
17.00-18.00	06.19	06.23	06.19	06.20	06.17	06.19	06.18	6.19

จากตารางที่ 2 ผลจากการวัดค่ากระแสไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ผู้วิจัยกำหนดช่วงระยะเวลาในการทดลองจำนวน 7 วันคือวันที่ 5 – 11 มีนาคม พศ. 2561 และกำหนดเวลาในการทดลองใน

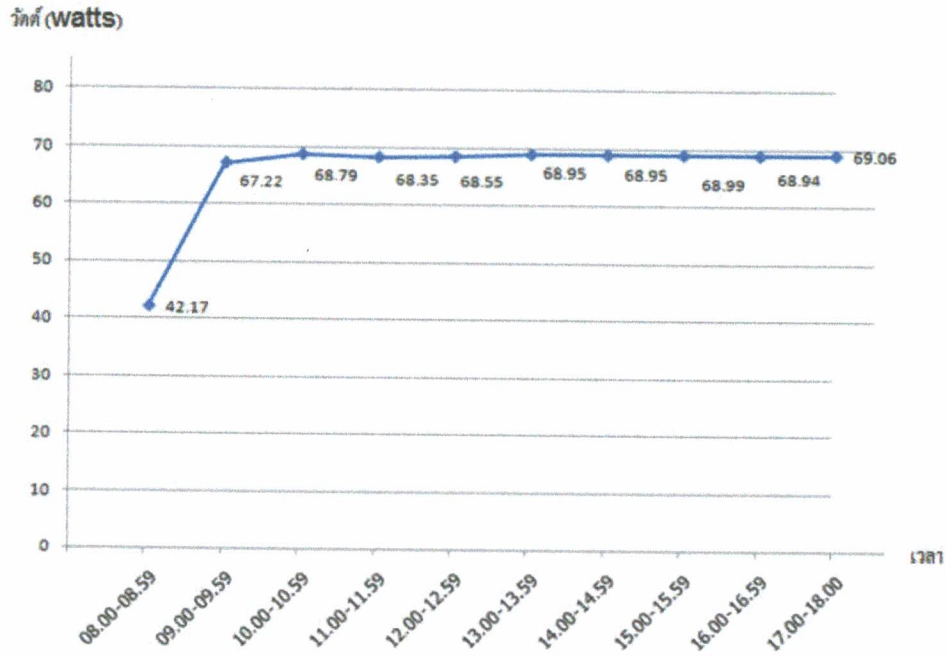
ช่วงเวลา 08.00-18.00 น. ในขณะที่วัดค่าระดับแรงดัน ผู้วิจัยได้วัดค่ากระแสไฟฟ้าด้วยการต่อแบบอนุกรมกับชุดเจนเนอเรเตอร์ ค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้ในช่วงเวลา 08.00-08.59 น. โดยประมาณ ค่าระดับกระแสไฟฟ้าที่ได้มีค่าเฉลี่ย 4.08 แอมแปร์โดยเป็นช่วงเวลาเริ่มต้นการหมุนของเจนเนอเรเตอร์ ส่วนเมื่อเริ่มผลิตกระแสไฟฟ้าไปแล้วจะมีระดับกระแสไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยประมาณ 6 แอมแปร์

ตารางที่ 3 ผลกำลังไฟฟ้าที่ได้จากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

เวลา	(วันที่/เดือน/ปี) / ค่ากำลังไฟฟ้า							กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย
	05/03/61	06/03/61	07/03/61	08/03/61	09/03/61	10/03/61	11/03/61	(Watts)
08.00-08.59	41.00	42.84	41.41	42.22	42.18	42.95	42.63	42.17
09.00-09.59	67.73	66.11	66.58	66.92	67.93	66.97	68.27	67.22
10.00-10.59	69.27	68.10	68.58	68.99	69.11	68.74	68.73	68.79
11.00-11.59	69.89	68.56	67.30	69.03	68.27	68.34	67.04	68.35
12.00-12.59	69.18	69.72	68.16	67.67	68.58	68.49	68.06	68.55
13.00-13.59	69.6	70.24	68.78	68.64	68.65	68.32	68.44	68.95
14.00-14.59	70.02	69.56	68.96	68.53	68.12	68.52	68.96	68.95
15.00-15.59	69.81	69.77	68.74	68.82	68.74	68.3	68.71	68.99
16.00-16.59	70.01	69.86	69.04	69.24	68.94	68.96	66.52	68.94
17.00-18.00	69.26	69.46	68.83	69.44	68.67	69.32	68.47	69.06

จากตารางที่ 3 จากผลการทดลองการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ทั้งแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าที่ได้รับ ผู้วิจัยนำมาคำนวณค่าด้วยสูตรการหาค่ากำลังไฟฟ้า โดยค่ากำลังไฟฟ้าในช่วงเวลา 08.00 - 08.59 น. เท่ากับ 42.17 วัตต์ โดยเป็นการทดลองแรกของแต่ละวัน ส่วนในระยะถัดไปจะมีแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกันดังนั้นค่ากำลังไฟฟ้าจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันประมาณ 67-69 วัตต์

เมื่อนำระดับกำลังงานไฟฟ้าที่ได้มาแสดงผลด้วยกราฟจะเห็นได้ว่าค่ากำลังไฟฟ้าที่ได้ค่าจะมีปริมาณใกล้เคียงกันในช่วงเวลาตั้งแต่ 09.00-18.00 น. แสดงดังภาพที่ 12



ภาพที่ 12 แสดงค่ากำลังไฟฟ้าจากชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก

จากผลการวิจัยเรื่อง การผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าดังกล่าวประกอบไปด้วย 1.โครงสร้างเหล็กรองรับน้ำหนักถังและปริมาณน้ำในถังโดยกำหนดขนาดถังน้ำด้านล่าง 600 ลิตรและถังน้ำด้านบน 400 ลิตร 2. ชุดเจนเนอเรเตอร์ขนาด 12 โวลท์ 10 แอมแปร์ 3. ชุดประจุไฟฟ้าแลแบตเตอรี่ 4. ชุดอินเวอร์เตอร์ 5. ชุดวงจรตรวจสอบระดับน้ำ 6.ชุดโซลินอยด์วาล์วและวงจรควบคุมการเปิดปิดโซลินอยด์วาล์ว 7.ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ และ 8.ชุดปั๊มน้ำ

โดยผลการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชุดเจนเนอเรเตอร์ดังกล่าวผลิตกระแสไฟฟ้าในช่วงเวลา 08.00-18.00 น แรงดันที่ได้อยู่ในช่วงระหว่าง 10.32 – 11.17 โวลท์ และแรงดันไฟฟ้าที่ได้อยู่ในช่วง 4.08 – 6.19 แอมแปร์ และผู้วิจัยได้นำค่าแรงดันที่ได้มาคำนวณค่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตจากชุดผลิตกระแสไฟฟ้า ค่ากำลังไฟฟ้าอยู่ในช่วง 42.17 – 69.06 วัตต์

ค่าประสิทธิภาพของชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็กหาได้จากค่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตขึ้น จะเห็นได้ว่าค่าระดับกำลังไฟฟ้าที่ได้ในช่วงเวลา 08.00-08.59 น. จะมีระดับกำลังไฟฟ้าค่อนข้างต่ำกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับในช่วงเวลาอื่นที่มีค่าอยู่ระหว่าง 67-69 วัตต์ อันเนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวนั้นชุดผลิตกระแสไฟฟ้าเริ่มต้นการผลิตต้องใช้กำลังสูงกว่าจึงผลิตกระแสไฟฟ้าได้น้อยกว่า

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 4-1 จะพบว่า ระดับแรงดันไฟฟ้าในช่วงเวลา 08.00-08.59 น.เป็นช่วงเวลาเริ่มต้นการผลิตไฟฟ้า โดยค่าแรงดันจะอยู่ในระดับต่ำกว่าในช่วงเวลาอื่นคือมีค่าแรงดันไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 10.32 โวลท์ (คิดชาย อุณหศิริกุลและมธุรา อุณหศิริกุล. 2554) ส่วนในช่วงเวลาอื่นจะมีค่าแรงดันไฟฟ้าที่ใกล้เคียงกันเฉลี่ยประมาณ 11 โวลท์ (พลังวัชร์ แพ่งธีระสุขมัย. 2556) ทำให้ได้แรงดันไฟฟ้าใกล้เคียงกันตั้งแต่เวลา 9.00-18.00 น ในทำนองเดียวกันการผลิตกระแสไฟฟ้าที่วัดได้ช่วงเวลา 08.00-08.59 น. จะมีค่าระดับกระแสไฟฟ้าเริ่มต้นไม่สูง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 แอมแปร์ โดยจะส่งผลให้ค่าระดับกำลังไฟฟ้าที่ได้ในช่วงเวลาดังกล่าวจะมีค่าไม่สูงเท่าที่ควร ส่วนในช่วงเวลาอื่นจะมีระดับกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้มีค่าใกล้เคียงกันคือ อยู่ในช่วง 67-69 วัตต์

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับขนาดเล็ก ข้อจำกัดของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากชุดดังกล่าวได้แก่ค่าความแรงของน้ำที่ปล่อยให้กับกังหันสำหรับเป็นต้นกำลังหมุนชุดเจนเนอเรเตอร์ ดังนั้นผู้ที่สนใจ การวิจัยในการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบน้ำแบบสูบกลับ ควรเพิ่มปริมาณกำลังน้ำที่จะส่งไปยังกังหันน้ำและออกแบบให้ส่วนการลดแรงเสียดทานสำหรับการหมุนหรือเพิ่มส่วนการทดรอบเพื่อให้การหมุนของชุดเจนเนอเรเตอร์ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรีนพีซ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สำนักงานประเทศไทย). 2010. พลังงานแสงอาทิตย์. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2560. http://www.greenpeace.org/seasia/th/campaigns/climate-and-energy/solutions/solar/.

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ). 2016. ข้อมูลโรงไฟฟ้าและเขื่อน. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2560 http://www.egat.co.th/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=117.

คิดชาย อุณหศิริกุลและมธุรา อุณหศิริกุล. 2554.บทความวิจัยเรื่องการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำจากฝายในจันทบุรี. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. จันทบุรี.

พลังวัชร์ แพ่งธีระสุขมัยและคณะ. 2554. งานวิจัยกังหันน้ำผลิตไฟฟ้า. สืบค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 7 มิถุนายน 2560 http://eng.rmutp.ac.th/research_article/palangwat.pdf.

สุชิรา นวลกำแหง. 2556. รูปแบบการส่งเสริมพฤติกรรมการประหยัดพลังงานไฟฟ้าในอาคาร ของบุคลากรและนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. เพชรบูรณ์. คณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

ขอมอบเกียรติบัตรนี้เพื่อแสดงว่า

สนธยา วันชัย

ได้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานระดับชาติ

ประเภทบรรยาย

การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ครั้งที่ 1

"บูรณาการภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน"

The 1st National Research Conference – CPRU 2018 : Sustainable Local Development through Creative Innovation and the integration of Wisdom

ในวันที่ 12 กรกฎาคม 2561

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ภู่เงิน

ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ