

การสร้างและหาประสิทธิภาพ เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์

THE BUILD AND FINDING EFFICIENCY SOLAR AUTOMATIC PLANT WATERING MACHINE

กนกพงศ์ เพิ่มพูน¹ นิวัฒน์ เขียวกลิ่น² เจต อวาร์³ รัตนะ พากุนทด⁴
Kantapong Phomphool Niwat Khiaoklin
Jet Thaworn Rattana Pakhunthod

บทความวิจัย

วันที่รับบทความ 17 พฤศจิกายน 2564 วันที่แก้ไขบทความ 23 พฤศจิกายน 2564 วันที่ตอบรับบทความ 30 มิถุนายน 2565

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ 2) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ กลุ่มเป้าหมายแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นครูผู้สอนสาขาวิชาเครื่องกล จำกัด 5 คน 2) ผู้ทดลองใช้เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์จำนวน 5 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกประสิทธิภาพและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ดังนี้ 1) เครื่องปั้มน้ำส่งน้ำได้ 36.2 เมตร 2) ปั้มน้ำทำงานได้ต่อเนื่อง 3.84 ชั่วโมง 3) การใช้แบตเตอรี่โดยไม่ใช้แผงโซลาร์เซลล์ได้ 2.8 ชั่วโมง 4) ใช้แผงโซลาร์เซลล์ได้ 5 ชั่วโมง ความพึงพอใจต่อการใช้งานเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ , ประสิทธิภาพ , ความพึงพอใจ

^{1,2} นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

³ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

^{1,2} Students in Automotive Technology Sukhothai Technical College Institute of Vocational Education Northern Region 3

³ Lecturer in Automotive Technology , Sukhothai Technical College, Institute of Vocational Education Northern Region 3

Abstract

The purposes of this research were 1) to build and to study the efficiency of solar-powered automated plant watering device 2) to study satisfaction of a solar-powered automated plant watering device. The samples for evaluating and testing solar-powered automated plant watering devices were chosen by 5 automotive engineer lecturers and 5 users. The research tools consisted of a tested form that tested for 5 times in difference day, evaluation form of efficiency and satisfaction form. Data was statistically analyzed by mean and standard deviation.

The results of this research were found : 1) The solar-powered automated plant watering devices could be water delivered to 36.2 meters of head, continuously water delivered, operated by battery only for 2.8 hour and operated with solar-powered for 5 hour. 2) The tested lecturers were satisfied with plant watering devices at the much level

Keywords: solar automatic plant watering machine , efficiency , satisfaction

บทนำ

การให้น้ำต้นไม้ที่เหมาะสม ก็เป็นสิ่งสำคัญในการปลูก เพราะการให้น้ำมากเกินไป น้อยเกินไป หรือให้น้ำไม่ถูกวิธีเหล่านี้อาจเป็นผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชแต่ก็ขึ้นอยู่กับ ชนิดของพรรณพืช สภาพของดิน หรือเครื่องปลูก และสภาพแวดล้อม

ในปัจจุบันนี้โลกกำลังเผชิญกับปัญหาภาวะโลกร้อน อันเนื่องมาจากทรัพยากรป่าไม้ที่กำลังจะหมดไป ภาครัฐจึงได้มีการรณรงค์ให้มีการปลูกต้นไม้ แต่มนุษย์ในโลกปัจจุบันส่วนใหญ่ต้องทำงานจึงไม่มีเวลาในการรดน้ำต้นไม้ในเวลาที่เหมาะสม

ผู้จัดทำโครงการเล็งเห็นความสำคัญของการรดต้นไม้ในระยะเวลาและปริมาณเหมาะสมจึงได้คิดค้นโครงการเรื่อง “เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์” เพื่ออำนวยความสะดวกผู้ที่กับการทำงานจึงไม่มีเวลารดน้ำต้นไม้และเป็นแบ่งเบาภาระในการรดน้ำต้นไม้ลงไปได้มากเกือบจะทั้งหมดเพื่อจะสามารถกิจกรรมอื่นๆได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการนำเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อมูลของการทำโครงการเล่มนี้แบ่งออกเป็นเนื้อหาหลักๆ 9 ข้อ คือ

1. โครงสร้างของทำเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์
2. แผงโซล่าเซลล์
3. โซล่าเซลล์ชาร์จเจอร์
4. ทามเมอร์
5. ปั้มน้ำ
6. ชุดหัวพ่นน้ำ
7. แบตเตอรี่
8. ท่อน้ำ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

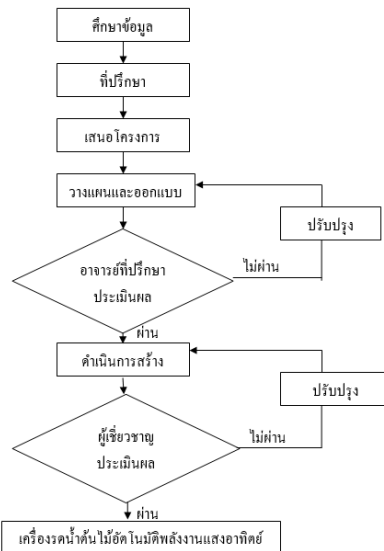
วัฒนพงษ์ รัชชวิเชียร และคณะ(2536) ได้ทำการศึกษาการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์จากสถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อศึกษา รวบรวม ข้อมูลทางเทคนิค การผลิตพลังงานไฟฟ้า การใช้พลังงานไฟฟ้าและวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ ของระบบสถานีไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งผลิตพลังงานไฟฟ้าได้มากที่สุดในเดือน มีนาคมและผลิตได้ต่ำสุดในเดือนตุลาคม

ธีรยุทธ์ เจนวิทยา (2537) ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการควบคุมแบบเหมาะสมสำหรับระบบ ติดตามดวงอาทิตย์ โดยใช้ชุดเซนเซอร์หาตำแหน่งที่เหมาะสมของแผงเซลล์ จากผลการทดสอบปรากฏว่า แผงเซลล์มีความสามารถในการจ่ายพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้น เฉลี่ยประมาณ 30–32% หรือประมาณ 310 วัตต์ /ชั่วโมง หรือประมาณ 47 วัตต์ (เฉลี่ย) ในช่วงเวลา 9.30 – 16.00 น.

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบสรุปได้พบว่าเมื่อนำระบบไปใช้งานจริงปรากฏว่า ระบบนี้สามารถทำงานเปิดปิดการส่งน้ำได้จริง ได้ทั้งหมดของอุปกรณ์ทั้ง 4 ตัว ได้แก่ ทามเมอร์ ป้อนน้ำ โซลาร์เซลล์ชาร์จเจอร์ แบตเตอรี่

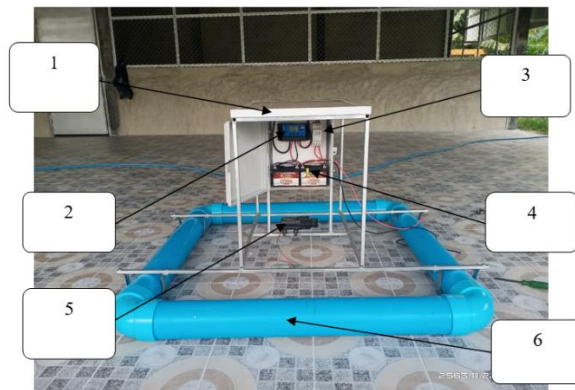
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการงานการสร้างและประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ดำเนินการตามขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงแผนภูมิขั้นตอนการดำเนินงาน

การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ นี้ให้ดียิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และระยะเวลาการใช้งานเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องร่อนน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย



- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. แผงโซล่าเซลล์ | 4. แบตเตอรี่ |
| 2. โซล่าชาร์จเจอร์ | 5. มอเตอร์ปั้มน้ำ |
| 3. ทามเมอร์ | 6. ท่อนท่อpvc |

แผงโซล่าเซลล์ (Solar panel) คืออุปกรณ์สำหรับเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า

คอนโทรลชาร์จโซล่าเซลล์ จะต่อระหว่างแผงโซล่าเซลล์กับแบตเตอรี่ เพื่อป้องกันการคลายประจุของแบตเตอรี่ที่มากเกินไปและอาจทำให้แบตเตอรี่เสื่อมเร็วขึ้น

ทามเมอร์ คืออุปกรณ์ทางไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมเวลาการทำงานอุปกรณ์บางอย่างให้เป็นไปตามที่ผู้ใช้ต้องการ

ปั้มน้ำ เป็นอุปกรณ์ที่ส่งผ่านพลังงานจากแหล่งต้นกำเนิดไปยังปลายทางให้ไหลและแรงขึ้น

ชุดหัวพ่นน้ำ คืออุปกรณ์ที่ใช้น้ำจากก๊อกน้ำ หรือน้ำประปาที่ไหลเป็นสาย ให้เปลี่ยนเป็นละออง หรือหมอก

แบตเตอรี่ คือ การเก็บบรรจุไฟฟ้าจากการขาดแบตเตอรี่

ท่อน้ำ เป็นท่อที่ใช้ส่งน้ำจากต้นทางไปยังปลายทาง

ผลการวิจัย

การทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อที่จะศึกษาและเก็บข้อมูลทางด้านต่างๆ ไว้สำหรับวินิจฉัยและตรวจสอบข้อบกพร่อง แล้วได้นำข้อวินิจฉัยต่างๆ กลับมาเป็นแนวทางในการแก้ไขและพัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ นี้ให้ดียิ่งขึ้น โดยการเก็บข้อมูลสอบถามความพึงพอใจเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ

พลังงานแสงอาทิตย์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และระยะเวลาการใช้งานเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการทดลองแต่ละครั้งจะให้ผู้ทดลองใช้จำนวน 5 คน ใช้แบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์ และนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	ครั้งที่4	ครั้งที่5	เฉลี่ยรวม
1 เครื่องปั้มน้ำส่งน้ำ	36 เมตร	35 เมตร	37 เมตร	37 เมตร	36 เมตร	36.2เมตร
2 ปั้มน้ำทำงาน	3.30 ชั่วโมง	3.40 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	4.50 ชั่วโมง	4 ชั่วโมง	3.84ชั่วโมง
3 การใช้แบตเตอรี่โดยไม่ใช้แผงโซลาร์เซลล์	2.20 ชั่วโมง	2.50 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	3.30 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	2.8ชั่วโมง
4 ใช้แผงโซลาร์เซลล์	6.30 ชั่วโมง	7 ชั่วโมง	7.40 ชั่วโมง	6.40 ชั่วโมง	7 ชั่วโมง	5ชั่วโมง

ผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์โดยจากการทดลองใช้พบว่า โดยการทดลองระยะเวลา 5 ครั้ง ในวันเวลาที่ต่างกัน ในอุปกรณ์ของเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์จากการปฏิบัติงานทั้ง 4 ชิ้นงานพบว่า (1) เครื่องปั้มน้ำส่งน้ำได้ 36.2 เมตร (2) ปั้มน้ำสามารถทำงานได้ต่อเนื่องได้ 3.84 ชั่วโมง (3) การใช้แบตเตอรี่โดยไม่ใช้แผงโซลาร์เซลล์ได้ 2.8 ชั่วโมง (4) ใช้แผงโซลาร์เซลล์ได้ 5 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมเครื่องร่น้ำดันไม้อัดโนมิตพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านการออกแบบ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. รูปทรงลักษณะทางกายภาพอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.20	0.45	มาก
2. ขนาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม	4.60	0.89	มากที่สุด
3. เครื่องมือมีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
4. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ซับซ้อนในการผลิต	4.40	0.89	มาก
5. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งาน	4.20	0.45	มาก
6. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่าย	4.20	0.45	มาก
7. เครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำ	3.80	0.84	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.23	0.23	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบได้ผลดังนี้ 1. รูปทรงลักษณะทางกายภาพอุปกรณ์มีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.00 มีความพึงพอใจมาก 2. ขนาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ย 4.60 มีความพึงพอใจมากที่สุด 3. เครื่องมือมีความปลอดภัยในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.00 มีความพึงพอใจมาก 4. ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่

ซับซ้อนในการผลิตมีค่าเฉลี่ย 4.40 มีความพึงพอใจมาก 5. มีความมั่นคง แข็งแรง ทนทานต่อการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.20 มีความพึงพอใจมาก 6. บำรุงรักษาและทำความสะอาดได้ง่ายมีค่าเฉลี่ย 4.20 มีความพึงพอใจมาก 7. เครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำมีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความพึงพอใจมากซึ่งในหัวข้อขนาดน้ำหนักของเครื่องมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และหัวข้อเครื่องมือที่สร้างขึ้น ใช้วัสดุอย่างประหยัดต้นทุนต่ำ มีค่าเฉลี่ยน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการออกแบบเครื่องร่อนน้ำดันไม้อัดโนมิตีพลังงานแสงอาทิตย์เท่ากับ 4.17 ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมเครื่องร่อนน้ำดันไม้อัดโนมิตีพลังงานแสงอาทิตย์ ด้านการใช้งาน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. นำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้	3.80	0.45	มาก
2. สามารถดูการทำงานของระบบโซล่าเซลล์ได้	4.40	0.55	มาก
3. สามารถทำงานบนน้ำได้	3.40	0.55	มาก
4. สามารถปฏิบัติงานได้โดยใช้คนเพียงคนเดียว	3.80	0.45	มาก
5. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าโซล่าเซลล์ได้	4.20	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.92	0.06	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานได้ผลดังนี้ 1. นำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้มีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความเหมาะสมมาก 2. สามารถดูหลักการทำงานของระบบโซล่าเซลล์ได้ค่าเฉลี่ย 4.40 มีความเหมาะสมมาก 3. สามารถทำงานบนน้ำได้ค่าเฉลี่ย 3.40 มีความเหมาะสมมาก 4. สามารถปฏิบัติงานได้โดยใช้คนเพียงคนเดียวมีค่าเฉลี่ย 3.80 มีความเหมาะสมมาก 5. สามารถต่อวงจรไฟฟ้าโซล่าเซลล์ได้มีค่าเฉลี่ย 4.20 มีความเหมาะสมมาก ซึ่งในหัวข้อสามารถดูการทำงานของระบบโซล่าเซลล์ได้ มีค่าเฉลี่ยในระดับมากที่สุด และหัวข้อนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนได้ มีค่าเฉลี่ยในระดับน้อยสุด โดยค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเท่ากับ 3.92

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมการใช้งานต่อเครื่องร่อนน้ำดันไม้อัดโนมิตีพลังงานแสงอาทิตย์

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.23	0.23	มาก
2. ด้านการใช้งาน	3.92	0.06	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.07	0.12	มาก

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยได้ผลดังนี้ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ย 4.17 มีความเหมาะสมระดับมาก ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 3.92 มีความเหมาะสมระดับมาก

จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจการใช้งานต่อเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าเฉลี่ย 4.04 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาออกแบบสร้าง เครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ ในครั้งนี้ จากการทดลองหาเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติพลังงานแสงอาทิตย์ โดยการใช้งานมีการเรียนรู้ การศึกษาเข้าใจง่าย ใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

- 1 ควรตั้งเวลาผ่านหน้าแอปพลิเคชันได้
- 2 ควรเพิ่มเซนเซอร์วัดความชื้นในดินเพื่อควบคุมปริมาณน้ำให้รดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ
- 3 ปรับปรุงเงื่อนไขในการควบคุมตามสภาพการใช้งานจริงหรือตามชนิดของพืช

เอกสารอ้างอิง

- [1] นครินทร์ อินพล,คู่มือการออกแบบระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์เบื้องต้น,นนทบุรี : สำนักพิมพ์โอเคแพลนเน็ต,2559
- [2] นพ มหิษานนท์,วิธีติดตั้งระบบโซล่าเซลล์,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์คอร์ฟงชั่น ,2557
- [3] ไชชาญ หินเกิด,มอเตอร์ไฟฟ้าและการควบคุม,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),2560
- [4] ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต,การออกแบบเครื่องจักรกล,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีพ,2547
- [5] อนุศักดิ์ ฉิมไพศาล,งานเชื่อมและโลหะเบื้องต้น,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น,2555
- [6] บุญธรรม ภัทราจารกุล,งานไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ซียูเคชั่น,2556
- [7] อธิคม นิลอุบล,เครื่องปั้มน้ำ,กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย,2543