รายงานโครงงาน เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงงาน

ในโครงการสนับสนับสนุนทุนทำโครงงานของนักเรียนในชนบท

ประจำปีการศึกษา 2565

จัดทำโดย

นายตูแวมูฮัมหมัดเฟาซัน	ยามา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1
นายอูบัยดิลละห์	หะยีเจะเด็ง	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1
นางสาวซอบารียะห์	ยามา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1

โรงเรียนบากงพิทยา ตำบลบางเขา อำเภอหนองจิก จังหวัดปัตตานี

รายงานโครงงาน เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

เสนอต่อ

มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี

ได้รับสนับสนุนทุนทำโครงงาน

ในโครงการสนับสนับสนุนทุนทำโครงงานของนักเรียนในชนบท

ประจำปีการศึกษา 2565

จัดทำโดย

นายตูแวมูฮัมหมัดเฟาซัน	ยามา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1
นายอูบัยดิลละห์	หะยีเจะเด็ง	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1
นางสาวซอบารียะห์	ยามา	ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 4/1

ครูที่ปรึกษา

นางสาวนูรียะ อามะ

นางสาวฮาสือนะ แบเฮง

สารบัญ

เรื่อง	**หน้า**
บทคัดย่อ	จ
กิจติกรรมประกาศ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 แนวคิด ความสำคัญและความเป็นมาของ	1
1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	
1.3 สมมติฐาน	
1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงงาน	
1.5 ตัวแปร	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	
1.7 วิธีการดำเนินงาน	
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	**3**
2.1 kidbright	
2.2 กรรไกรตัดท่อ	
2.3 สาย USB	4
2.4 สายจั้มเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย)	
2.5 รีเลย์	5
2.6 ท่อ pvc	
2.7 กังหันตีน้ำ	6
2.8 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า	
2.9 ตลับเมตร	7
2.10 เครื่องเจียร	
2.11 โซลาเซลล์	8
2.12 มอเตอร์	
2.13 เลื่อยมือ	
2.14. แบตเตอร์รี	9
2.15. เฟื่อง	
2.16. แกลลอน	
2.17. สายพาน	10
2.18 เซนเซอร์วัดความขุ่น	

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินโครงงาน	11
3.1 วัสดุอุปกรณ์	
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	15
4.1 การทำงานของระบบในเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์	
4.2 ผลดีในการใช้ระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์	
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการ	16
5.1 สรุปผลการดำเนินการ	
5.2 อภิปรายผลการดำเนิน	
5.3 ข้อเสนอแนะ	
บรรณานุกรม	17
ภาคผนวก	19

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่ **หน้า**

ภาพที่ 2.1 kid bright 3
ภาพที่ 2.2 กรรไกรตัดท่อ
ภาพที่ 2.3 สาย USB 4
ภาพที่ 2.4 สายจั้มเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย)
ภาพที่ 2.5 รีเลย์ 5
ภาพที่ 2.6 ท่อ PVC
ภาพที่ 2.7 กังหันตีน้ำ 6
ภาพที่ 2.8 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า
ภาพที่ 2.9 ตลับเมตร 7
ภาพที่ 2.10 เครื่องเจียร
ภาพที่ 2.11 โซลาเซลล์ 8
ภาพที่ 2.12 มอเตอร์
ภาพที่ 2.13 เลื่อยมือ
ภาพที่ 2.14.แบตเตอรรี 9
ภาพที่ 2.15.เฟื่อง
ภาพที่ 2.16.แกลลอน
ภาพที่ 2.17.สายพาน 10
ภาพที่ 2.18 เซนเซอร์วัดความขุ่น
ภาพที่ 3.19 ตัดท่อ PVC ตามขนาดที่ต้องการ 12
ภาพที่ 3.20 นำท่อ PVC มาประกบตามแบบที่เราต้องการ
ภาพที่ 3.21 ทำฐานรองเพื่อที่จะตั้งมอเตอร์ DC และอื่นๆ
ภาพที่ 3.22 ขึ้นโครงเครื่องบำบัดน้ำเสีย 13
ภาพที่ 3.23 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Kid Bright ที่มีบอร์ดทดลอง
ภาพที่ 3.24 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบภาพที่ 3.25 นำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปทดสอบในแหล่งน้ำเสีย 17

สารบัญตาราง

ภาพที่ **หน้า**

ภาพตารางที่ 4.1 ผลการทดลองของระบบในเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ 15

ชื่อโครงงานเรื่อง เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

ผู้จัดทำโครงงาน

นาย ตูแวมูฮัมหมัดเฟาซัน ยามา

นาย อูบัยดิลละห์ หะยีเจะเด็ง

นางสาว ซอบารียะห์ ยามา

ครูที่ปรึกษา

นางสาว นูรียะ อามะ

นางสาว ฮาสือนะ แบเฮง

สถานศึกษา โรงเรียนบากงพทยา

ปีการศึกษา 2565

บทคัดย่อ

เนื่องจากชาวภาคใต้ส่วนมากประกอบอาชีพเกษตรกรรมแต่การทำเกษตรกรรมกลับพบปัญหาในหลากหลายปัจจัย จนนำไปสู่วัตถุประสงค์ในการทำโครงงานครั้งนี้ 1. เพื่อบำบัดแหล่งน้ำเสียให้เป็นแหล่งน้ำสะอาด 2. เพื่อฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม 3. เพื่อสร้างนวัตกรรมเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ 4. เพื่อฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ 5. เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาทดแทน

จากการทดลองสามารถสรุปผลได้ว่าสามารถทำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้เสร็จสมบูรณ์จึงได้นำไปทดลองใช้ในบึงบริเวณโรงเรียน ปรากฏว่าเป็นไปตามที่กลุ่มของข้าพเจ้าได้เขียนโปรแกรมไว้ เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำการวัดความขุ่นของน้ำให้อยู่ในช่วงความขุ่นมากกว่าหรือเท่ากับ 300 NTU เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะไม่ทำงานหากความขุ่นของน้ำที่วัดได้ต่ำกว่า 300 NTU เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำงาน เมื่อครบทุกๆ 1 สัปดาห์ ระบบจะแจ้งเตือนไปยัง IOT ว่าระบบทำงานครบ 1 สัปดาห์แล้ว

คำสำคัญ เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ หมายถึง ระบบที่สามารถช่วยบำบัดน้ำเสียและประหยัดค่าไฟในการใช้จ่าย

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี คณะผู้จัดทำขอขอบคุณต่อท่านที่มีนามต่อไปนี้โครงการจากมูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า ก ร ม ส ม เ ด็ จ พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และสถาบันกวดวิชา วี บาย เดอะเบรนที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ คอยให้คำปรึกษาให้ความสะดวกต่อการทำโครงงานและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับ แนวทางในการทำโครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ ผู้บริหารสถานศึกษาทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนในการทำโครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ ครูฮาสือนะ แบเฮง ครูนูรียะ อามะ ที่ให้คำชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน อนุเคราะห์อุปกรณ์ในการจัดทำโครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ตลอดจนให้คำปรึกษาด้านการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ จนทำให้โครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีคณะผู้จัดทำโครงงานเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ ขอขอบคุณ ต่อท่านทั้งหลายที่ได้กล่าวนามมาข้างต้นเป็นอย่างสูง ณ ทีนี้ด้วย

คณะผู้จัดทำโครงงาน

บทที่ 1
บทนำ

1.1 แนวคิด ความสำคัญ และความเป็นมาของโครงงาน

ระบบนิเวศทุกอย่างล้วนมีความสำคัญเป็นอย่างมากเช่นระบบนิเวศแหล่งน้ำ ปัญหาที่พบมากเกี่ยวกับแหล่งน้ำคือเรื่องน้ำเน่าเสีย ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดจากการทิ้งน้ำที่ใช้แล้วและสิ่งปฏิกูลจากแหล่งชุมชน เช่น น้ำที่ใช้ซักฟอกทำความสะอาด ที่ส่วนใหญ่มีสารอินทรีย์ปะปนมากับน้ำทิ้งเหล่านั้นจนทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หากโรงงานมีการลักลอบปล่อยน้ำเสียลงในแหล่งน้ำก็จะทำให้น้ำเน่าเสียได้ง่ายเพราะมีปริมาณสารปนเปื้อนในอัตราสูง สารที่ตกค้างตามแหล่งน้ำทำให้เกิดเป็นมลพิษทางน้ำขึ้นได้ เมื่อน้ำอยู่ในสภาพนิ่งไม่มีการไหลเวียนถ่ายเท จะทำให้น้ำมีกลิ่นเหม็นเนื่องจากน้ำเน่าเสีย ซึ่งผลกระทบที่จะเกิดจากมลพิษทางน้ำจะกระทบต่อวงจรชีวิตของสัตว์น้ำ เช่นน้ำเสียที่เกิดจากสารพิษอาจทำให้ปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำตายทันที ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากออกซิเจนในน้ำลดต่ำลง อาจทำลายพืชและสัตว์น้ำเล็กๆที่เป็นอาหารของปลา ทำให้ความอุดมสมบูรณ์หรือแหล่งอาหารของสัตว์น้ำลดลง เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค โรคบิด และท้องเสีย มีผลกระทบต่อการเกษตรกรรมทำให้การเพาะปลูกมีผลผลิตลดลงเพราะน้ำเสียที่มีความเป็นกรดและด่างไม่เหมาะสำหรับทำการเกษตร

กลุ่มของข้าพเจ้าได้เล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จึงนำความรู้ทางเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาน้ำเน่าเสีย โดยการสร้างเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งควบคุมการทำงานโดยการเขียนโปรแกรมลงบนบอร์ด Kid Bright และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของใบพัด โดยนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนพลังงานไฟฟ้า และบอร์ด Kid Bright เป็นบอร์ดรุ่นใหม่ที่สามารถเขียนโปรแกรมง่ายที่สุด จึงทำให้สามารถนำมาใช้ประยุกต์กับชิ้นงานนี้ได้เพื่อที่จะสามารถทำให้แหล่งน้ำที่เน่าเสียกลับมาสะอาดดังเดิมได้อีกครั้ง

1.2 วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1.2.1 เพื่อฝึกทักษะการเขียนโปรแกรม

1.2.2 เพื่อสร้างนวัตกรรมเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

1.2.3 เพื่อฝึกการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

1.2.4 เพื่อบำบัดแหล่งน้ำเสียให้เป็นแหล่งน้ำสะอาด

1.2.5 เพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาทดแทน

1.3 สมมติฐาน

1.3.1 เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถเปลี่ยนแหล่งน้ำเสียให้เป็นแหล่งน้ำสะอาดได้

1.4 ขอบเขตการดำเนินโครงงาน

1.4.1 ศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมระดับออกซิเจนในน้ำเพื่อป้องกันการเกิดน้ำเน่าเสีย

1.4.2 ศึกษาหาความสามารถในการประหยัดพลังงานและพลังงานทดแทนที่สามารถจะใช้กับสิ่งประดิษฐ์นี้ได้

1.4.3 แหล่งน้ำเสียภายในโรงเรียนบากงพิทยา

1.5 **ตัวแปร**

1.5.1 ตัวแปรต้น : เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

1.5.2 ตัวแปรตาม : คุณภาพน้ำที่ดีขึ้น ลดมลพิษทางน้ำ

1.5.3 ตัวแปรควบคุม : การหมุนรอบใบพัดในแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำเสีย

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

1.6.2 สามารถลดมลพิษทางน้ำและลดค่าใช้จ่ายภายในโรงเรียน

1.6.3 สามารถปฏิบัติการทำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ให้ประสบความสำเร็จ และไปประยุกต์ใช้ในการบำบัดน้ำเสีย

1.7 วิธีดำเนินงาน

1.7.1 วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

1.7.2 ออกแบบเครื่องบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสีย สะดวกต่อการใช้งานและทันสมัย

1.7.3 ดำเนินการสร้างเครื่องบำบัดน้ำเสียตามที่ได้ออกแบบ

1.7.4 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Kid bright ที่บอร์ดทดลอง

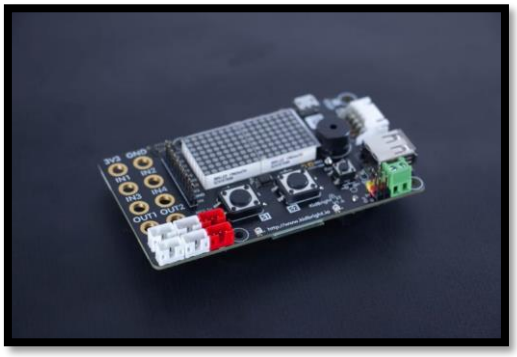
1.7.5 ติดตั้งระบบเข้ากับเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบ

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถบำบัดแหล่งน้ำเสียให้เป็นแหล่งน้ำสะอาดที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 kidbright



ภาพที่ 2.1 บอร์ด kidbright

เป็นบอร์ดส่งเสริมการเรียนรู้พื้นฐานของการเขียนโค้ด หรือ การเขียนโปรแกรม (Programming) ที่มีจุดเริ่มต้นจากโครงการสื่อการสอนโปรแกรมมิ่งในโรงเรียน (Coding at School Project) ของกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาศักยภาพ ระหว่างความคิดเชิงตรรกะ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในลักษณะการเรียนรู้แบบ learn and play บอร์ด kidbright นี้ได้รับการออกแบบโดยทีมนักวิจัยและพัฒนาของเนคเทคและสวทช. ให้เหมาะสำหรับเด็กและเยาวชน ที่ต้องการเรียนรู้การทำงานและการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์สมองกลฝังตัว (Embedded Board) และอุปกรณ์ตัวเซนเซอร์ตรวจจับพื้นฐาน

2.2 กรรไกรตัดท่อ

ภาพที่ 2.2 กรรไกรตัดท่อ

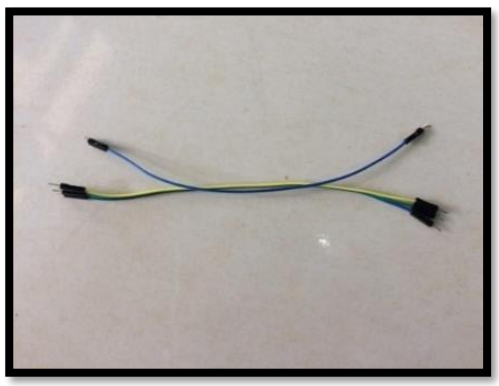
ใบมีดคมสามารถตัดได้ทั้งท่อพีวีซี สายยางฉีดน้ำ ท่อเรซิน และอื่นๆ สามารถตัดท่อได้รวดเร็ว ไม่มีเศษท่อติดค้าง มีความแข็งแรง ทนทาน ขนาดพอดีมือสามารถใช้งานได้ด้วยมือข้างเดียว ดูแลรักษาง่าย อายุการใช้งานยาวนาน

2.3 สาย USB

ภาพที่ 2.3 สาย USB

เริ่มต้นด้วยการเสียบสายเชื่อมต่อแบบ USB ระหว่างบอร์ดกับคอมพิวเตอร์ แสดงดังรูปที่ 1 และ 2 สาย USB จะเป็นทั้งสายส่งรับข้อมูล และเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้า 5 Vdc. ให้กับบอร์ดด้วย

2.4 สาย จั้มเปอร์(ตัวผู้-ตัวเมีย)



(ตัวเมีย) **(ตัวผู้)**

ภาพที่ 2.4 สายจั้มเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย)

สายไฟจั้มเปอร์แบบ เมีย-เมีย เหมาะสำหรับใช้งานในวงจรทั่วๆไป หรือใช้กับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มี PIN ตัวผู้ เช่น บอร์ด Arduino Nano ที่ตัว Pin ของบอร์ดเป็นตัวผู้ และนอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับสายจั้มแบบ ผู้-ผู้ เพื่อต่อเพิ่มความยาวของสายไฟ

2.5 รีเลย์ General Relay

ภาพที่ 2.5 รีเลย์ General Relay

เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีใช้ในวงการอิเล็กทรอนิกส์ ทำหน้าที่เป็นสวิทช์ไฟ ตัด-ต่อวงจร โดยการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแม่เหล็ก เพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ รีเลย์จะทำงานได้โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด เพื่อทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัสคล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเราสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆได้

2.6 ท่อ PVC

ภาพที่ 2.6 ท่อ PVC

ท่อพีวีซี เป็นท่อที่ได้รับการผลิตจากสารพอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride) เป็นเม็ดพลาสติกชนิดหนึ่ง ที่มีการนำมาใช้เป็นส่วนสำคัญในการผลิต ท่อพีวีซี โดยพลาสติกเหล่านี้ที่นำมาใช้ในการผลิต เป็นพลาสติกที่มีความแข็งแรงทนทานสุง น้ำหนักเบา และสามารถทนต่อแรงดันน้ำได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ท่อพีวีซี ที่ได้รับการผลิตมาแล้วนั้น จะสามารถใช้งานได้นานขึ้น ป้องกันรังสียูวี มีน้ำหนักเบา สามารถเลือกใช้ได้ตามที่ต้องการ และที่สำคัญยังมีราคาถูกกว่าท่อประเภทอื่น ๆ อีกด้วย

2.7 กังหันตีน้ำ

ภาพที่ 2.7 กังหันตีน้ำ

กังหันตีน้ำ เป็นเครื่องเติมอากาศชนิดขับเคลื่อนให้ใบพัดหมุนและตีผิวน้ำโดยการผสมระหว่างอากาศเข้ากับน้ำในแนวระนาบและเกิดการกวนน้ำโดยฟองอากาศเล็กๆที่เกิดจากการตีน้ำซึ่งทำให้เกิดค่าออกซิเจน ในน้ำมากขึ้นซึ่งจะทำให้น้ำมีคุณภาพที่ดีขึ้น

2.8 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)

ภาพที่ 2.8 โซล่าชาร์จเจอร์ (Solar charger)

โซล่าชาร์จเจอร์(solar charger) คือ ดึงกำลังไฟฟ้าจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ให้ได้มากที่สุด โดยการทำให้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ทำงานที่แรงดันไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุด กล่าวคือ MPPT ทำงานโดยการตรวจสอบที่เอาท์พุตของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ และเปรียบเทียบกับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ในระบบ จากนั้นกำหนดค่ากำลังไฟฟ้าสูงสุดที่แผงเซลล์แสงอาทิตย์สามารถจ่ายออกเพื่อทำการประจุลงในแบตเตอรี่ และทำการแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้าสูงสุดเพื่อให้ได้กระแสไฟฟ้าสูงสุดในการประจุแบตเตอรี่ นอกจากนี้ ยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC load) ที่ต่อโดยตรงกับแบตเตอรี่ได้อีกด้วย

2.9 ตลับเมตร

ภาพที่ 2.9 ตลับเมตร

ตลับเมตร (Tape Measure) คือ เครื่องมือช่างที่ใช้สำหรับวัดขนาดชิ้นงานหรือวัดระยะทางได้สะดวกและแม่นยำ โดยทั่วไปแล้วตลับเมตรจะมีลักษณะเป็นตลับสี่เหลี่ยมหรือตลับวงกลมที่บรรจุเทปสายวัดไว้ด้านใน และที่ปลายสายวัดจะมีตะขอเล็กๆ ยื่นออกมาใช้สำหรับเกี่ยววัตถุ ช่วยให้สะดวกต่อการหาระยะและอ่านค่าได้อย่างรวดเร็ว

2.10 เครื่องเจียร

ภาพที่ 2.10 เครื่องเจียร

เป็นเครื่องมือไฟฟ้าสำหรับงานช่างที่ใช้ในการตัด ลับคม ขัดหรือเจียรตกแต่งพื้นผิววัสดุที่เป็นเหล็ก สแตนเลส อลูมิเนียม ไม้ ท่อพีวีซี กระเบื้องเซรามิค และแผ่นไซเบอร์ซีเมนต์ เพื่อให้ชิ้นงานมีความคม เรียบเนียนและสวยงาม

2.11 โซล่าเซลล์

ภาพที่ 2.11 โซล่าเซลล์

เซลล์แสงอาทิตย์ (Solar Cell) เป็นสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์สร้างขึ้นเพื่อใช้ใน การเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้า โดยการนำสารกึ่งตัวนำซิลิกอนมาผ่าน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อผลิตเป็นแผ่นซิลิกอนบริสุทธิ์และเมื่อแสงตกกระทบบนแผ่นเซลล์รังสี ของแสงที่มีอนุภาคของพลังงานประกอบที่เรียกว่า โปรตอน (Proton) จะถ่ายเทพลังงานให้กับอิเล็กตรอน (Electron) ในสารกึ่งตัวนำ จนมีพลังงานมากพอที่จะกระโดดออกมาจากแรงดึงดูดของอะตอม (atom) และเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ดังนั้นเมื่ออิเล็กตรอนเคลื่อนที่ครบวงจรจะทา ให้เกิดไฟฟ้ากระแสตรงขึ้น เมื่อพิจารณาลักษณะการผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ พบว่า เซลล์แสงอาทิตย์จะมีประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้าสูงที่สุดในช่วงเวลากลางวัน ซึ่งมีความเหมาะสมในการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ผลิตไฟฟ้า เพื่อแก้ไข้ปัญหาการขาดแคลนพลังงานไฟฟ้าในช่วงเวลากลางวน

2.12 มอเตอร์ DC

ภาพที่ 2.12 มอเตอร์

มอเตอร์ไฟฟ้า DC (electric motor) เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล. มอเตอร์ไฟฟ้าถูกนำไปใช้งานที่หลากหลาย

2.13 เลื่อยมือ

ภาพที่ 2.13 เลื่อยมือ

เลื่อยมือ (Hack Saw) เลื่อยชนิดนี้เหมาะสำหรับงานเลื่อย หรืองาน DIY ที่เน้นตัดโลหะเป็นส่วนมาก เช่น น็อตและสกรู, ตะปู, เหล็ก หรือท่อพีวีซี การใช้งานเลื่อยไม่เหมาะกับงานไม้ เพราะฟันของเลื่อยค่อนข้างละเอียด

2.14 แบตเตอรี่

ภาพที่ 2.14 แบตเตอรี่

แบตเตอรี่ (battery) เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบด้วย เซลล์ไฟฟ้าเคมี หนึ่งเซลล์หรือมากกว่า ที่มีการเชื่อมต่อภายนอกเพื่อให้กำลังงานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า แบตเตอรี่มี ขั้วบวก (anode) และ ขั้วลบ (cathode) ขั้วที่มีเครื่องหมายบวกจะมีพลังงานศักย์ไฟฟ้าสูงกว่าขั้วที่มีเครื่องหมายลบ ขั้วที่มีเครื่องหมายลบคือแหล่งที่มา

2.15 เฟือง

ภาพที่ 2.15 เฟือง

เฟือง (Gear) เป็นชิ้นส่วนของเครื่องจักรกลชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถพบได้ทั่วไปในเครื่องจักรมีรูปร่างหลายแบบ ทำหน้าที่ส่งกำลังโดยการหมุนจากเพลาหนึ่งไปยังอีกเพลาหนึ่งที่ขนานหรือตั้งฉากซึ่งกันและกัน

2.16 แกลลอน

2.16 แกลลอน

เป็นภาชนะที่ใช้บรรจุของเหลวในปริมาตรตั้งแต่ 5 ลิตรขึ้นไป เช่น น้ำมันเครื่อง น้ำมันพืช น้ำยาปรับผ้านุ่ม น้ำยาล้างจาน นมพาสเจอร์ไรซ์ แชมพู หรือซอสปรุงรสชนิดต่างๆ โดยทั่วไปแกลลอนพลาสติกจะมี 2 แบบให้เลือกใช้ คือ แบบขาวแป้งขุ่นใสและแบบขาวแป้งขุ่นทึบที่เป็นทรงเหลี่ยมและทรงกลม พร้อมกับมีฝาเปิด-ปิด

2.17 สายพาน

ภาพที่ 2.17 สายพาน

สายพาน คือวัสดุที่ยืดหยุ่นที่เป็นตัวคล้องระหว่างตัวขับและตัวตามหรือที่เรียกว่ามู่เล่ย์ (pulley) ซึ่งจะเชื่อมได้ตั้งแต่ 2 มู่เล่ย์ขึ้นไป โดยจะส่งกำลังจากจุดหนึ่งไปอีกจุดหนึ่งเช่นเดียวกับหลักการเฟืองกับโซ่ แต่สายพานจะรับการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง และยังสามารถส่งกำลังเพื่อเปลี่ยนทิศทางได้ด้วย

2.17 เซนเซอร์วัดความขุ่น

ภาพที่ 2.18 เซนเซอร์วัดความขุ่น

Sensor สำหรับใช้วัดระดับความขุ่นของน้ำโดยใช้หลักการตรวจสอบด้วยแสง การหักเหของแสงสามารถนำไปใช้ตรวยสอบความขุนของน้ำในคลอง การตรวจน้ำป่า เป็นต้น ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า DC 5 Volt โดย Outout ที่ออกมาจะเป็นสัญญาณ Analog และ Digital เพื่อส่งค่าไปยัง Arduino สำหรับ สัญญาณ Analog จะปล่อยแรงดันออกมาตั้งแต่ 0.4 Volt ถึง 5 Volt ส่วนสัญญาณแบบ Digital จะเป็นแบบ High / Low โดยการปรับค่าที่ตัวต้านทานปรับค่าได้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 kidbright

3.1.2 กรรไกรตัดท่อ

3.1.3 สาย USB

3.1.4 สายจั้มเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย)

3.1.5 รีเลย์

3.1.6 ท่อ pvc

3.1.7 กังหันตีน้ำ

3.1.8 เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า

3.1.9 ตลับเมตร

3.1.10 เครื่องเจียร

3.1.11 โซลาเซลล์

3.1.12 มอเตอร์

3.1.13 เลื่อยมือ

3.1.14 แบตเตอร์รี

3.1.15 เฟื่อง

3.1.16 สายพาน

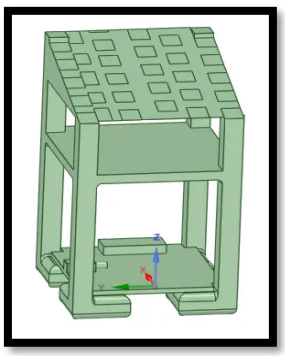
3.1.17 เซนเซอร์วัดความขุ่น

3.1.18 แกลลอน

3.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.2.1 วางแผนแบ่งหน้าที่สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

3.2.2 ออกแบบเครื่องบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสียสะดวกต่อการใช้งานและทันสมัย



ภาพที่ 3.19 ออกแบบเครื่องบำบัดน้ำเสียให้เหมาะสมต่อการบำบัดน้ำเสียสะดวกต่อการใช้งานและทันสมัย

3.2.3 ดำเนินการสร้างเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้ออกแบบ

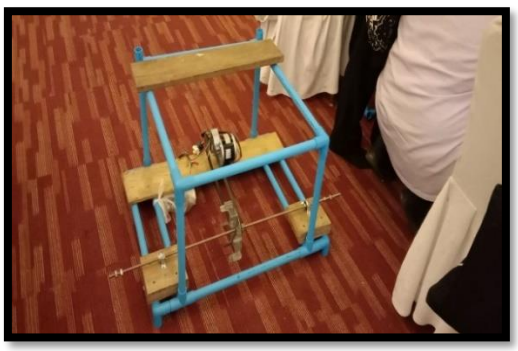
3.2.3.1 ตัดท่อ PVC ตามขนาดที่ต้องการ

ภาพที่ 3.20 ตัดท่อ PVC ตามขนาดที่ต้องการ

3.2.3.2 นำท่อ PVC มาประกบตามแบบที่เราต้องการ

ภาพที่ 3.21 นำท่อ PVC มาประกบตามแบบที่เราต้องการ

3.2.3.3 ทำฐานรองเพื่อที่จะตั้งมอเตอร์ DC และอื่นๆ



ภาพที่ 3.22 ทำฐานรองเพื่อที่จะตั้งมอเตอร์ DC และอื่นๆ

3.2.3.4 ขึ้นโครงเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

ภาพที่ 3.23 ขึ้นโครงเครื่องบำบัดน้ำเสีย

3.2.3.5 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด Kid Bright ที่บอร์ดทดลอง

ภาพที่ 3.24 เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานและแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน และอัพโหลดโค้ดโปรแกรมเข้าไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บอร์ด KidBright ที่มีบอร์ดทดลอง

3.2.3.6 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบ

ภาพที่ 3.25 ติดตั้งระบบเข้ากับโครงสร้างของเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์พร้อมทดสอบระบบ

3.2.3.7 นำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปทดสอบในแหล่งน้ำเสีย

ภาพที่ 3.26 นำเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ไปทดสอบในแหล่งน้ำเสีย

บทที่ 4
ผลการดำเนินการ

จากการศึกษาและทดลองใช้เครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ในบริเวณโรงเรียนบากงพิทยา พบว่า

4.1 การทำงานของระบบในเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลการทำงานของระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยให้นักเรียนค้นหาแหล่งน้ำคลองเน่าเสียในบริเวณโรงเรียนบากงพิทยา และทำการวัดความขุ่นในแหล่งน้ำเสีย เมื่อน้ำมีความขุ่นระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำงานโดยอัตโนมัติ และแจ้งเตือนข้อมูลไปยัง IOT โดยมีการติดตามผลการบำบัดน้ำเสียเป็นเวลา 5 วัน จำนวน 7 ครั้ง วันที่ 24 - 28 พฤศจิกายน 2565

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองของระบบในเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

ครั้งที่	วันที่	เวลา	แจ้งเตือน IOT	บำบัด	ไม่บำบัด	ระดับความขุ่นของน้ำ
1	24/11/65	10.00 น.	√	×	√	469
2	25/11/65	9.50 น.	√	√	×	284
3	26/11/65	10.30 น.	√	√	×	289
4	26/11/65	14.00 น.	√	×	√	599
5	27/11/65	15.00 น.	√	√	×	255
6	28/11/65	10.00 น.	√	√	×	293
7	28/11/65	14.00 น.	√	×	√	467

ภาพตารางที่ 4.1 ผลการทดลองของระบบในเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

4.2 ผลดีในการใช้ระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์

ระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์มีส่วนช่วยให้เกษตรกรหรือประชาชนทั่วไปมีแหล่งน้ำที่สะอาดต่อการปลูกผัก ซึ่งมีระบบวัดความขุ่นในแหล่งน้ำอยู่ตลอดเวลา เป็นการลดการใช้ทรัพยากรมนุษย์ และลดข้อจำกัดในการใช้น้ำ ซึ่งสามารถควบคุมการเกิดน้ำเน่าเสียและโรคทางผิวหนัง จึงเกิดความคุ้มค่าและความเหมาะสมที่จะบำบัดน้ำเสียในแก่ครัวเรือนและยังเป็นผลกำไรแก่เกษตรกร

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินการและอภิปรายผลการดำเนินการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการ

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลของระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ โดยให้นักเรียนค้นหาแหล่งน้ำเน่าเสียในบริเวณโรงเรียนบากงพิทยา และทำการวัดความขุ่นในแหล่งน้ำเสีย เมื่อความขุ่นในน้ำเพิ่มขึ้น ระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะทำงานโดยอัตโนมัติ และแจ้งข้อมูลไปยัง IOT โดยมีการติดตามผลการบำบัดน้ำเสียเป็นเวลา 5 วัน จำนวน 7 ครั้ง วันที่ 24 – 28 พฤศจิกายน 2565 เมื่อความขุ่นในแหล่งน้ำลดลงระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจะทำงานทันที ผลปรากฏว่าในครั้งที่ 1 จะไม่มีการบำบัดน้ำเสียและแจ้งเตือนไปยัง IOT 1 ครั้ง คือเวลา 10.00 น. จะไม่มีการบำบัดน้ำเสีย 469 NTU ครั้งที่ 2 จะมีการบำบัดน้ำเสียและแจ้งเตือนไปยัง IOT 1 ครั้ง คือเวลา 09.00 น. จะมีการบำบัดน้ำเสียปานกลาง 75 NTU และวันที่ 5 จะมีการบำบัดน้ำเสียและแจ้งเตือนไปยัง IOT 2 ครั้ง คือเวลา 09.40 น. และ 16.00 น. ไม่มีการบำบัดน้ำเสีย 30 NTU

5.2 อภิปรายผลการดำเนิน

ระบบเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์จะเริ่มทำการบำบัดน้ำเสียเมื่อมีความขุ่นในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น และหยุดทำการบำบัดน้ำเสียทันทีเมื่อมีความขุ่นในแหล่งน้ำลดลงและจำนวนครั้งในการบำบัดน้ำเสียจะขึ้นอยู่กับความขุ่นในแหล่งน้ำในแต่ละวันโดยในวันที่มีความขุ่นเพิ่มขึ้นจะมีการบำบัดน้ำเสียและในวันที่มีความขุ่นลดลงก็จะไม่ทำการบำบัดน้ำเสียในแหล่งน้ำ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 หมั่นตรวจสอบระบบการทำงานของเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์อย่างสม่ำเสมอ

5.2.2 สามารถนำไปปรับแหล่งน้ำที่เน่าเสียให้เป็นแหล่งที่สะอาดอีกครั้ง

บรรณานุกรม

รีเลย์ (relay) (ออนไลน์). (2556). **สืบค้นจาก :**
https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%A2%E0%B9%8C [10 ตุลาคม 2565]

สายจั้มเปอร์ (ตัวผู้-ตัวเมีย) (ออนไลน์). (2555). **สืบค้นจาก :**
http://commandronestore.com/products/bb003.php [10 ตุลาคม 2565]

เซนเซอร์วัดความขุ่น (ออนไลน์). (2565). **สืบค้นจาก**:
https://www.ab.in.th/product/633/turbidity-ec-sensor [20 ตุลาคม 2565]

บอร์ดkid bright **(ออนไลน์).** (2562). **สืบค้นจาก**:
https://sites.google.com/a/ptss.ac.th/krookati/home/kidbright [20 ตุลาคม 2565]

สาย USB (ออนไลน์). (2559). **สืบค้นจาก** :
https://witscodes.wordpress.com/2016/06/15/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%AD-arduino [20 ตุลาคม 2565]

กรรไกรตัดท่อ (ออนไลน์). (2560). **สืบค้นจาก** :
https://shopee.co.th/%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B9%84%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%97%E0%B9%88%E0%B8%AD-PVC [20 ตุลาคม 2565]

ท่อPVC **(ออนไลน์).** (2564). **สืบค้นจาก** : https://www.cppc.co.th/versatile-pipe-pvc/ [20 ตุลาคม 2565]

กังหันตีน้ำ (ออนไลน์). (2565). **สืบค้นจาก** :
https://www.cheevaintertrade.com/17593030/%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%95%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3 [20 ตุลาคม 2565]

เครื่องแปลงกระแสไฟฟ้า (ออนไลน์). (2565). **สืบค้นจาก** :
https://www.igetsolarcell.com/category/9/%E0%B9%82%E0%B8%8B%E0%B8%A5%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%88%E0%B9%80%E0%B8%88%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8Csolar-charger [2 พฤศจิกายน 2565]

ตลับเมตร (ออนไลน์). (2564). **สืบค้นจาก**:
https://th.misumi-ec.com/th/pr/recommend_category/tape_measures [2 พฤศจิกายน 2565]

เครื่องเจียร์ (ออนไลน์). (2563). **สืบค้นจาก**:
https://th.misumi-ec.com/th/pr/recommend_category/grinder201906 [2 พฤศจิกายน 2565]

บรรณานุกรม (ต่อ)

โซล่าเซลล์ (ออนไลน์). (2564). **สืบค้นจาก**:
https://www.aballtechno.com/article/tag/%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%A5%E0%B8%A5%E0%B9%8C%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0%B8%B4%E0%B8%95%E0%B8%A2%E0%B9%8C-solar-cell [2 พฤศจิกายน 2565]

มอเตอร์ (ออนไลน์). (2563). **สืบค้นจาก**: https://naichangmashare.com/2020/02/18/electrical-motor-ep01/ [2 พฤศจิกายน 2565]

เลื่อยมือ (ออนไลน์). (2564). **สืบค้นจาก**:
https://www.baanlaesuan.com/56399/maintenance/saw [2 พฤศจิกายน 2565]

แบตเตอร์รี่ (ออนไลน์). (2565) **สืบค้นจาก**:
https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%95%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B9%88 [2 พฤศจิกายน 2565]

เฟื่อง (ออนไลน์). (2563). **สืบค้นจาก**
https://misumitechnical.com/technical/mechanical/to-know-what-is-gear/ [2 พฤศจิกายน 2565]

แกลลอน (ออนไลน์). (2565) **สืบค้นจาก**:
https://thaismegp.com/product/613ba0bab350cd489fb6d703 [2 พฤศจิกายน 2565]

สายพาน (ออนไลน์) (2022) **สืบค้นจาก**:
https://northpower.co.th/pages/%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%9E%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3- [10 พฤศจิกายน 2565]

ภาคผนวก

วิธีการดำเนินงาน

1. สร้างเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานแสงอาทิตย์ตามแบบโครงสร้าง

2. เขียนโปรแกรมและต่อวงจรเพื่อทดสอบการทำงาน

3. ทดสอบการทำงานของระบบ

วิธีการดำเนินงาน (ต่อ)

4. ขั้นตอนของการสร้างเครื่องบำบัดน้ำเสียจากพลังงานสงอาทิตย์